

Prüfungsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer

Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr.

3141

Einsatzgebiete

EG1: Produktions- und Fertigungsautomation (3141)

EG4: Verkehrsleitsysteme (3144)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling
Winter 2018/19

W18 3141 B



PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2018, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Es soll innerhalb von 14 Stunden, davon 6 Stunden Durchführung, eine praktische Arbeit vorbereitet und durchgeführt werden. In der Durchführung sind aufgabenspezifische Unterlagen zu erstellen. Diese dienen unter anderem zur Dokumentation der praktischen Aufgabe.

Bestandteil der Durchführung des Auftrags ist ein begleitendes Fachgespräch von 20 Minuten.

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (Artikel-Nummer: 50592) für die Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik Teil 2 (Berufs-Nummer: 3141) kann unter www.ihk-pal.de heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Für den Arbeitsauftrag sind vom Ausbildungsbetrieb die in dem Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ aufgeführten Prüfungsmittel (Teilepool) gemäß dem vorliegenden Heft bereitzustellen. Diese Prüfungsmittel und diese Hefte sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Die in dem vorliegenden Heft beschriebene elektrische Anlage (Schaltschrank oder Trägersystem und Aktorikmodell) muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Der Prüfling hat zur praktischen Aufgabe das vorliegende Heft, die „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ und einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms mitzubringen. Eintragungen, Änderungen und Erweiterungen im gesamten Prüfungsverlauf müssen in dem vorliegenden Heft dokumentiert werden. Dieses ist Bestandteil der Anlagendokumentation und wird zur Bewertung herangezogen.

Der Prüfling ist vom Ausbildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling entsprechend den gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das unter www.ihk-pal.de bereitgestellte Formular „Unterweisungsnachweis“ verwendet werden.

Die unterschriebene Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

Ohne sichere Arbeitskleidung entsprechend den gültigen BGV oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

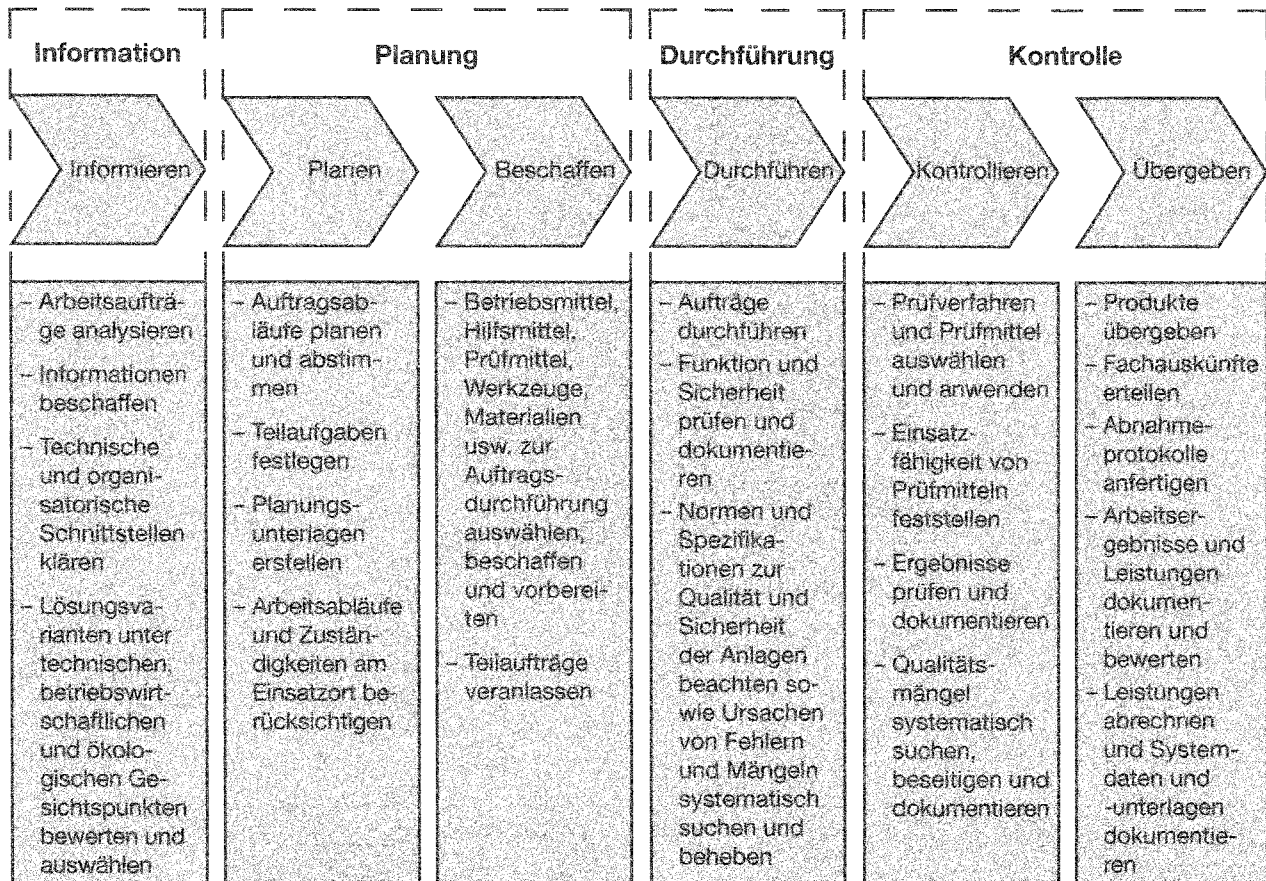
- Die mit der Einladung mitgeteilte Prüfungsnummer
- Vor- und Familienname des Prüflings

Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien Wirtschaftsverkehr bestimmt.

Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

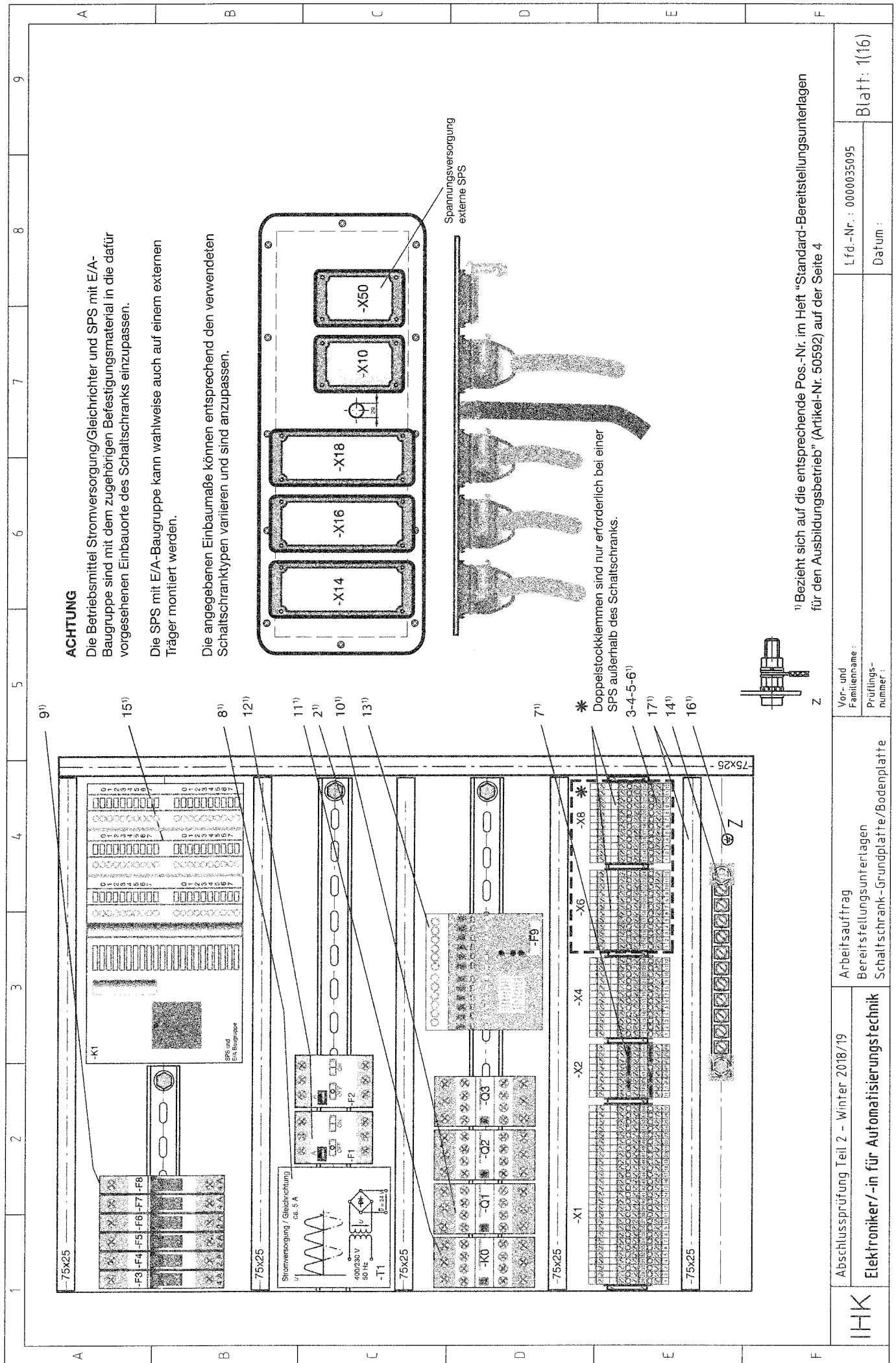
**Abschlussprüfung Teil 2, Prüfungsbereich
Arbeitsauftrag – Variante 2**

Kompletter Handlungszyklus für die Vorbereitung sowie die Durchführung der Aufgabe



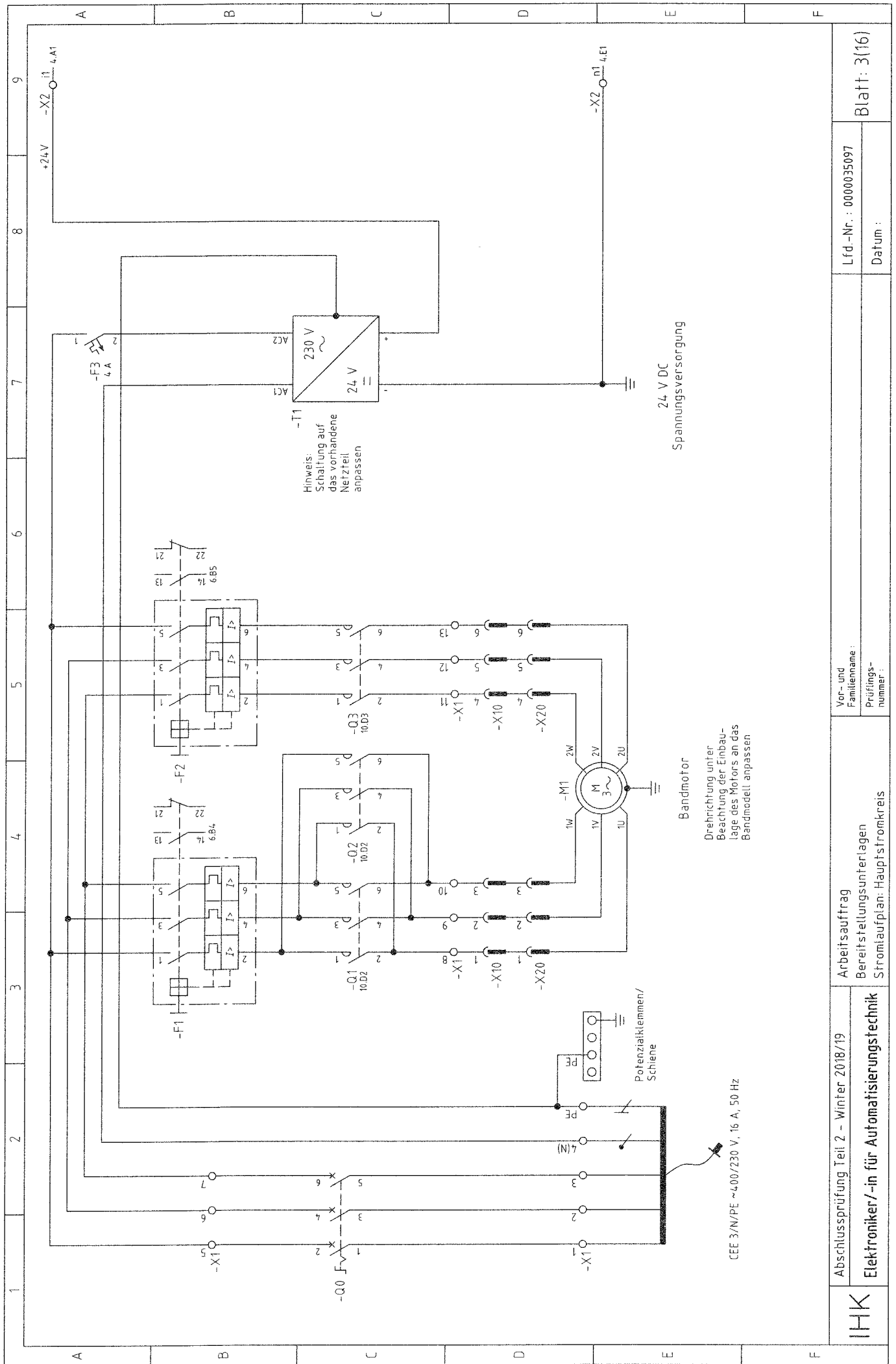
Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling eine praktische Aufgabe in 14 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen.

Die Durchführung der Aufgabe dauert sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Durchführung der praktischen Aufgabe bewertet werden.

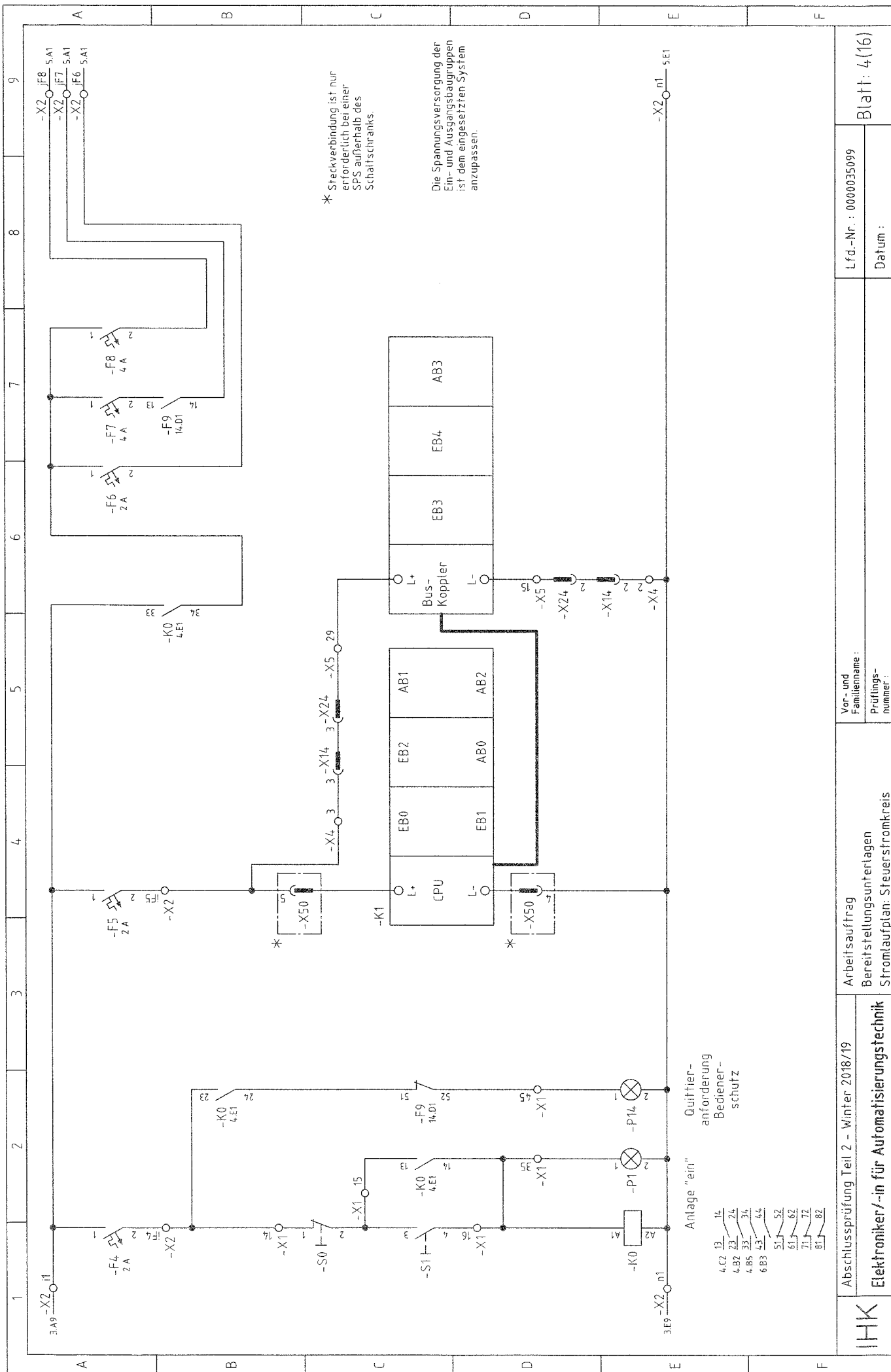


	2	3	4	5	6	7	8	9
--	---	---	---	---	---	---	---	---

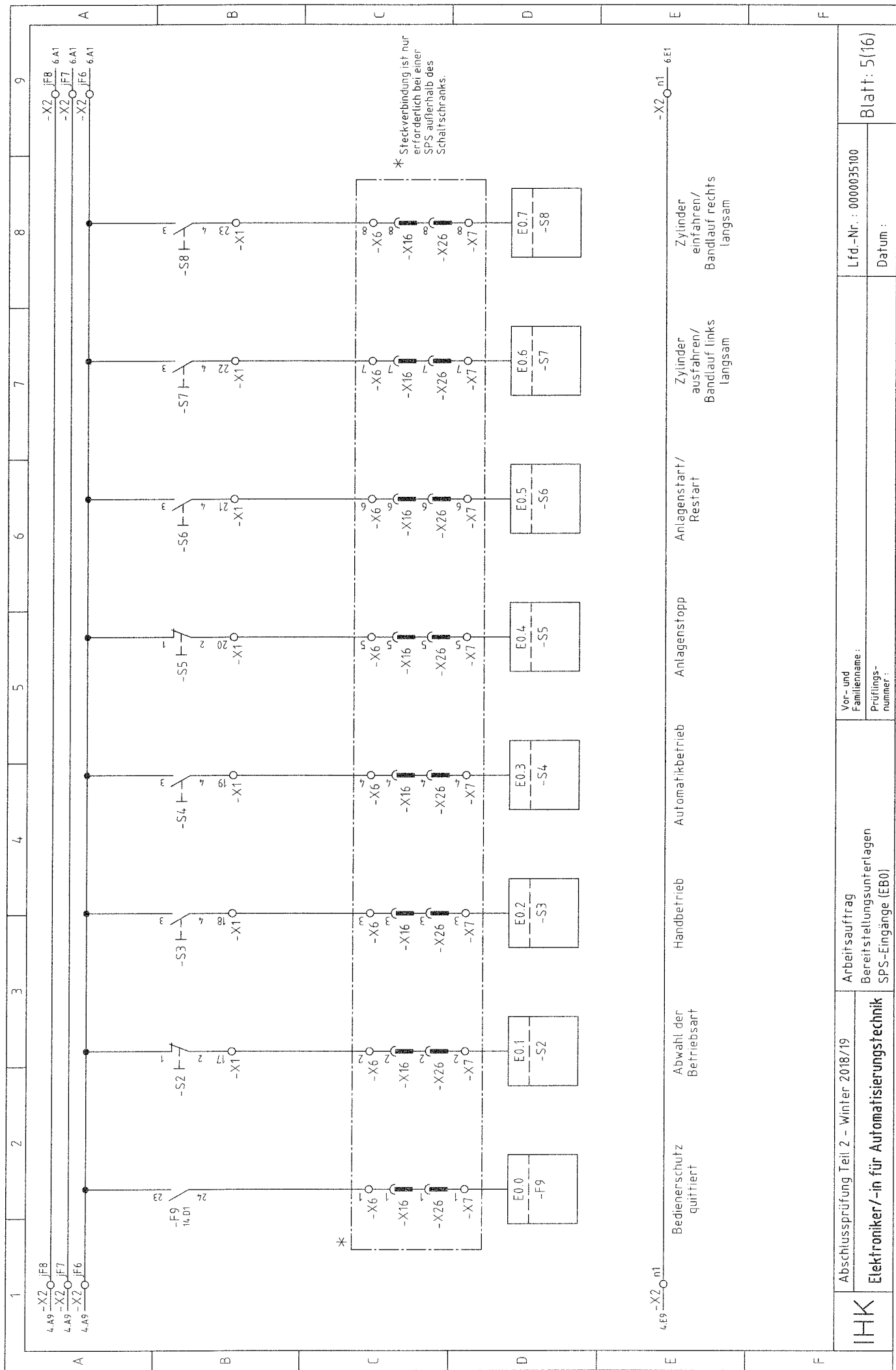
Die Einbaumaße/Bohrungen müssen an die entsprechenden Schaltschranktypen und die verwendeten Bauteile angepasst werden.



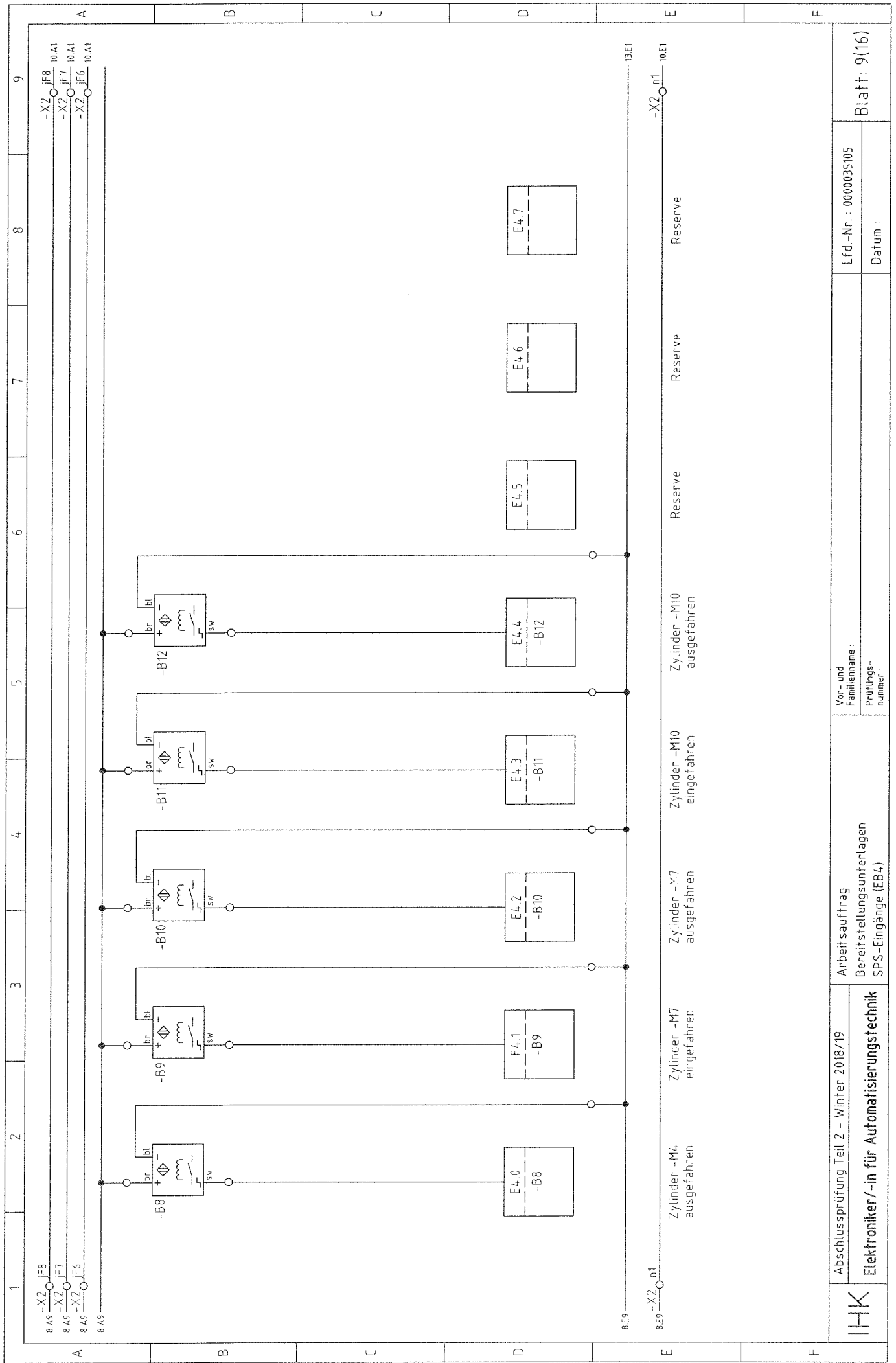
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19		Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Stromlaufplan: Hauptstromkreis	Vor- und Familienname : Prüfungs- nummer :	Lfd.-Nr. : 0000035097	Blatt: 3(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik				Datum :	

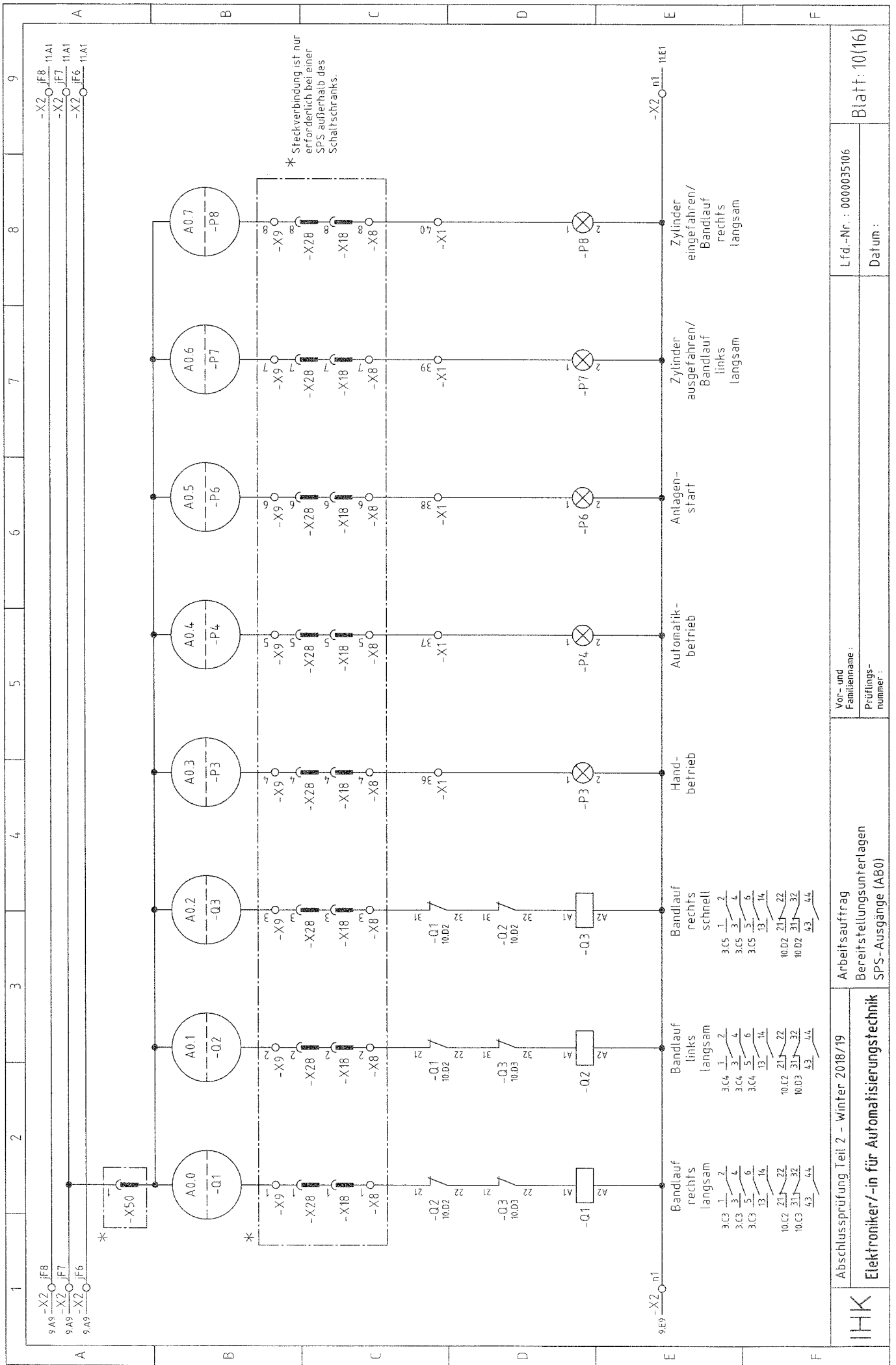


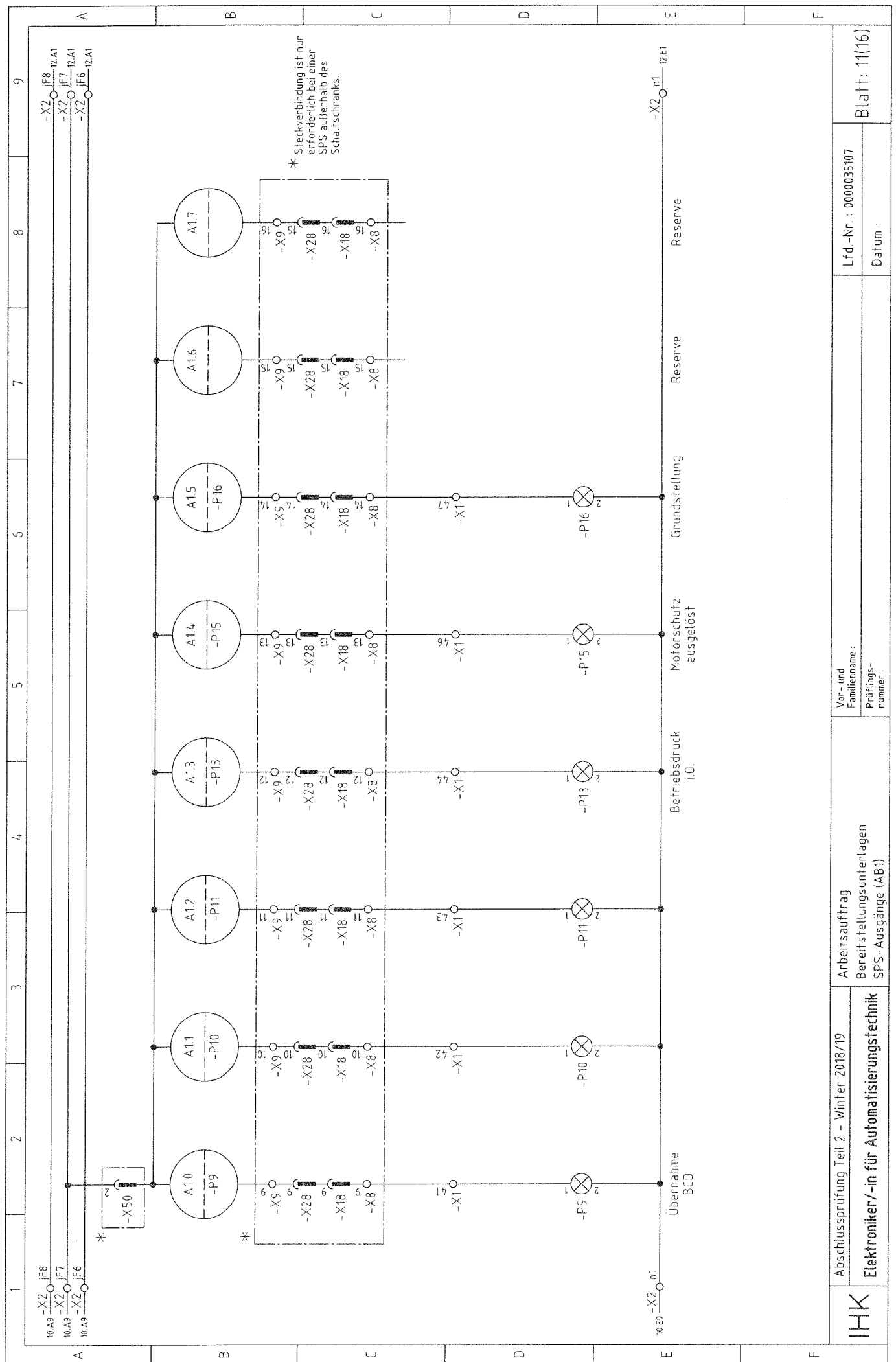
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19		Arbeitsauftrag		Vor- und Familienname:		Lfd.-Nr. : 0000035099		Blatt: 4(16)	
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen Stromlaufplan: Steuerstromkreis		Prüfungsnummer:		Datum :			

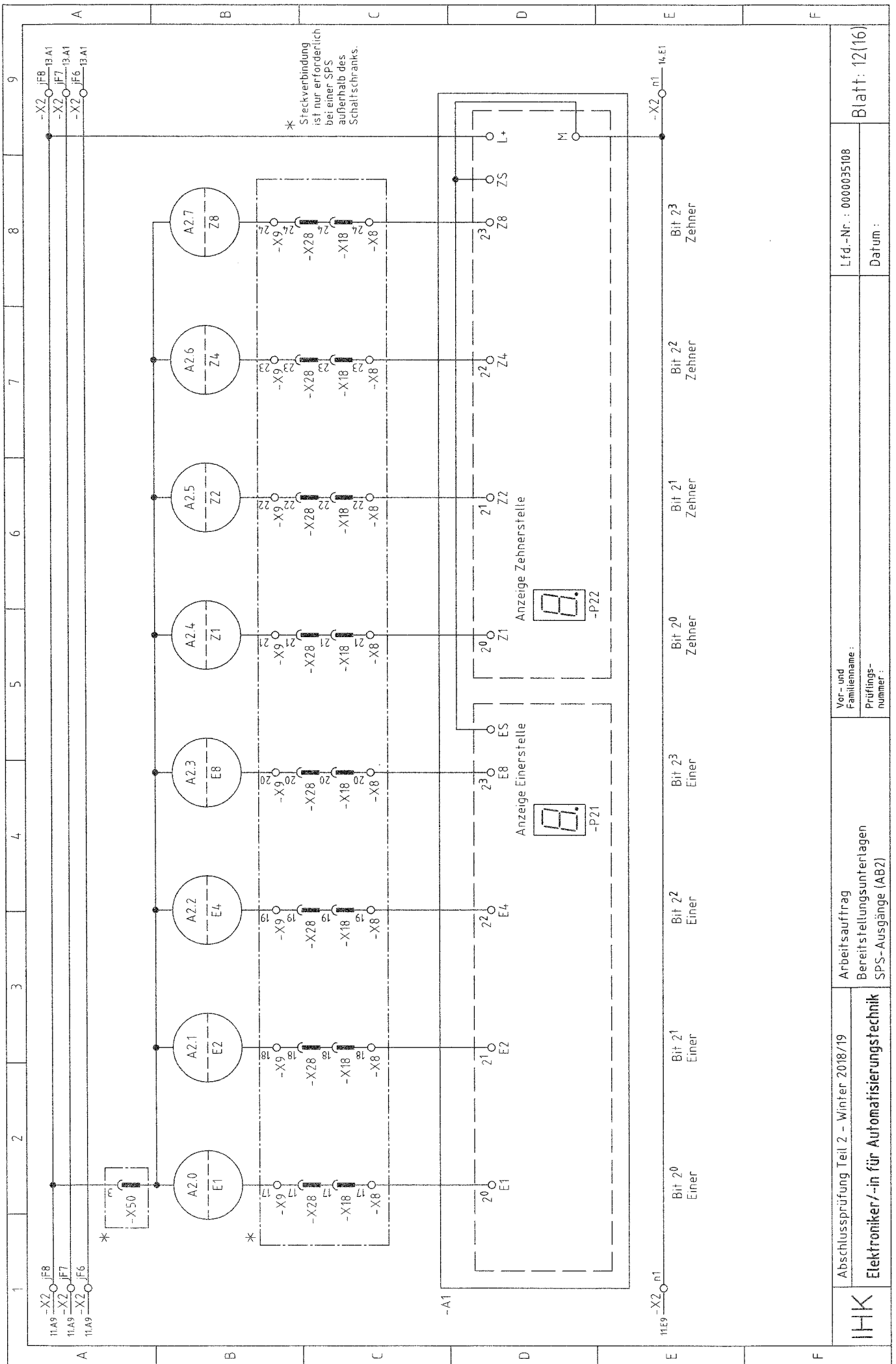


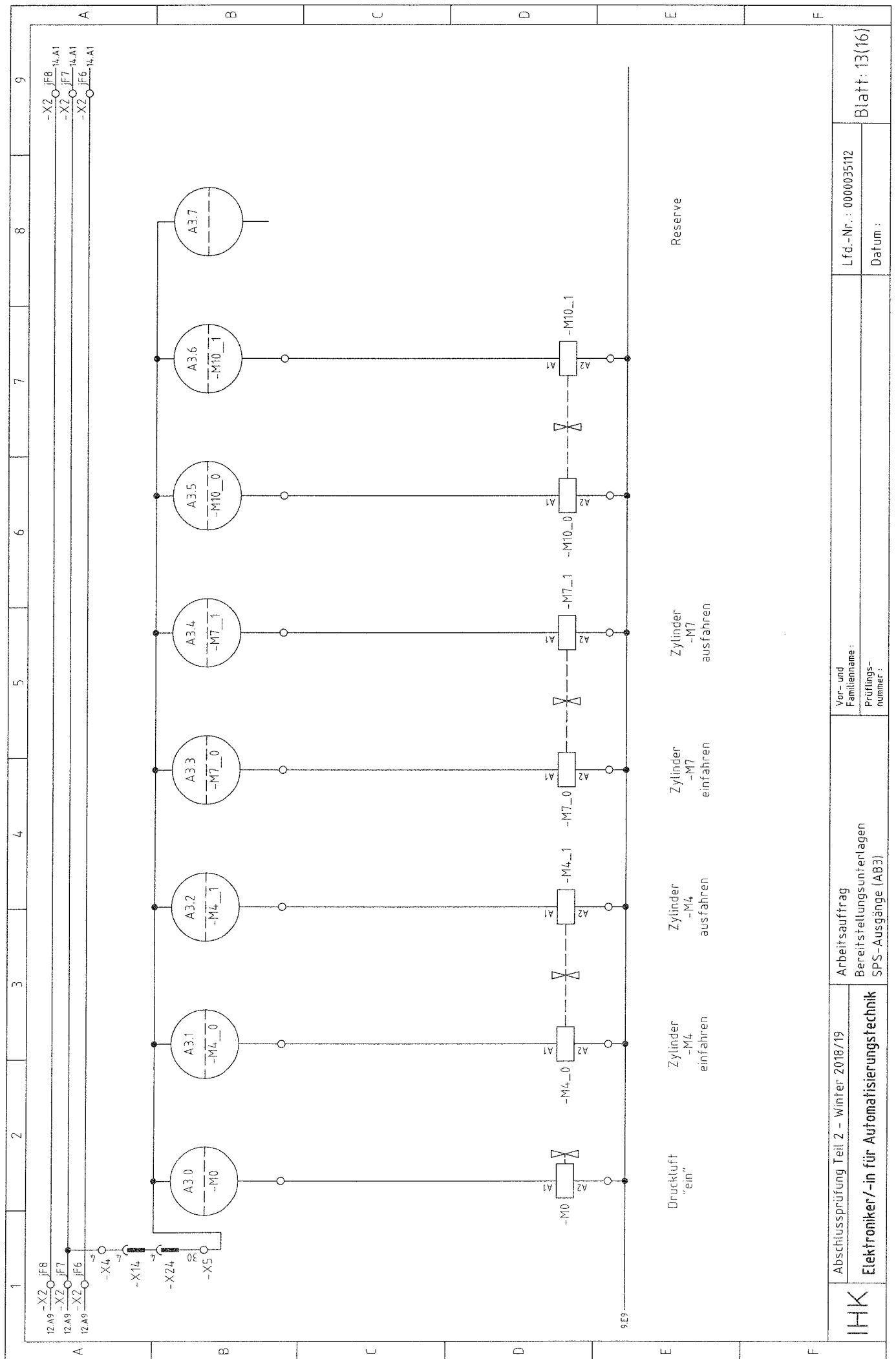
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19		Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (EB0)	Vor- und Familienname :	Lfd.-Nr. : 0000035100	Blatt: 5(16)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			Prüfungs- nummer :	Datum :	

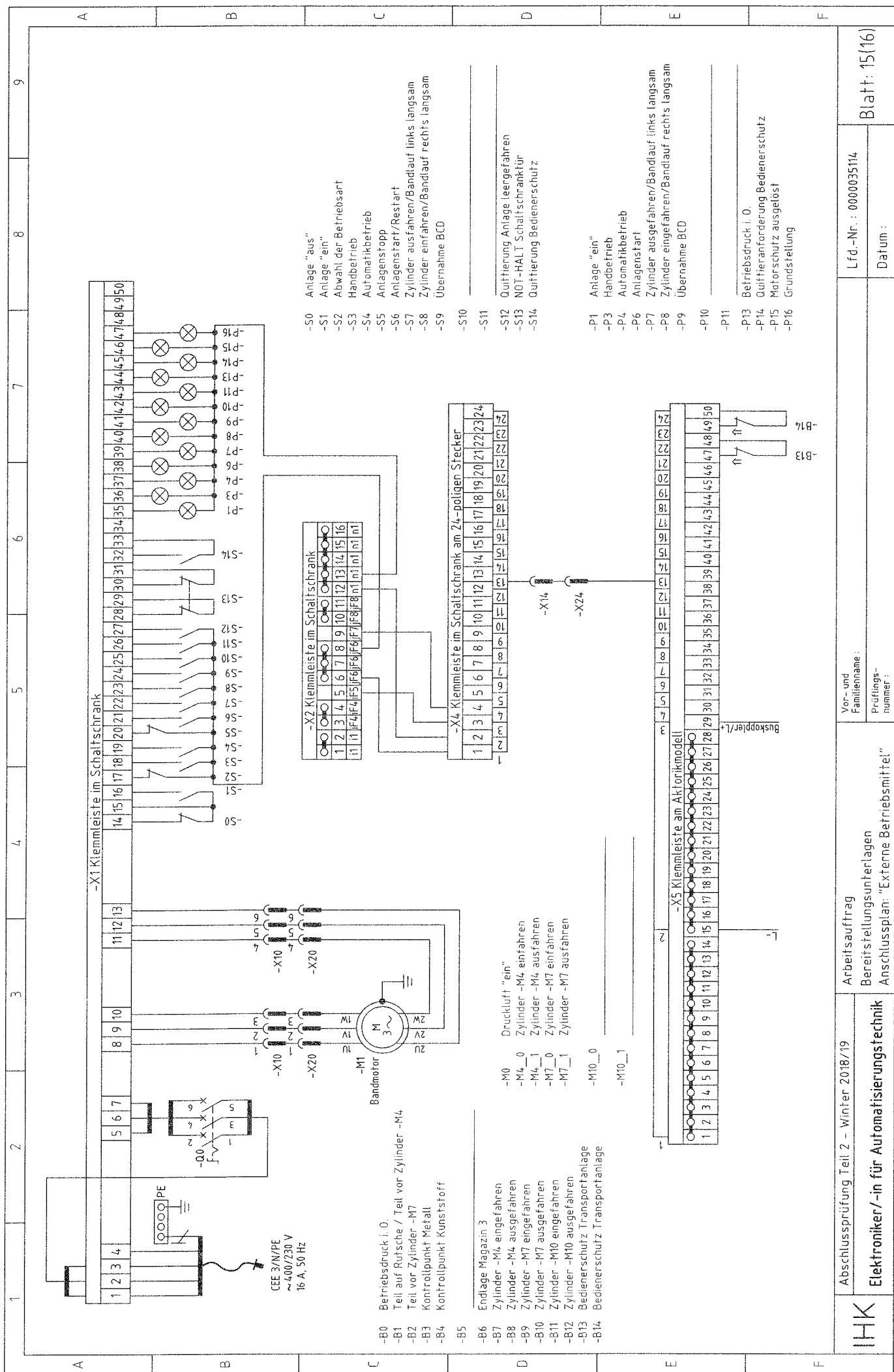












IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19		Arbeitsauftrag		Vor- und Familienname:		LfD-Nr.: 0000035114		Blatt: 15(16)	
	Elektroniker/- in für Automatisierungstechnik		Bereitstellungsunterlagen Anschlussplan: "Externe Betriebsmittel"		Prüfungsnummer:		Datum:			

1 Allgemein

Das vorliegende Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb, Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“ und die „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ müssen von jedem Prüfling zur Durchführungsphase mitgebracht und mit Namen und Prüfungsnummer versehen werden. Diese Unterlagen bilden die Grundlage für den Prüfungsteil „Durchführung der praktischen Aufgabe“.

Bei der Vorbereitung der praktischen Aufgabe müssen Sie innerhalb von 8 Stunden alle notwendigen Unterlagen zusammentragen, die für die Lösung der praktischen Aufgabe erforderlich sind. Gerätedokumentationen, Datenblätter und Tabellenbücher sind zugelassen. Fachbücher, auch auszugsweise, sind nicht zugelassen.

Die in der „Durchführung der praktischen Aufgabe“ verwendeten Unterlagen wie Dokumentationen und Datenblätter sind dem Prüfungsausschuss vor Beginn der Durchführung der praktischen Aufgabe zur Bestätigung vorzulegen (Schnellhefter mit Namen und Prüfungsnummer).

2 Vorgabezeit: 8 h**3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling für die Vorbereitung der praktischen Aufgabe benötigt**

- Seiten 20/21 Allgemeine Hinweise
- Seiten 22/23 Funktionsbeschreibung
- Seite 24 Funktionsbeschreibung
- Seiten 25/26 Technologieschema
- Seiten 27/28 Zuordnungsliste
- Seite 29 Beschreibung der GRAFCET-Funktionen
- Seiten 30/31 GRAFCET-Funktionsbeschreibung
- Seiten 32/33 GRAFCET-Funktionsbeschreibung
- Seite 34 GRAFCET-Funktionsbeschreibung
- Seiten 35/36 Formblatt 1 – Checkliste Selbstkontrolle
(ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seite 37 Formblatt 2 – Arbeitsplan (ist durch den Prüfling aus den Vorgaben der Beschreibung der Aufgabenstellung sowie aus allen für die Auftragsbearbeitung erforderlichen Informationen zu erstellen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seite 38 Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage (ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seiten 39/40 Formblatt 4 – Messprotokoll „Auszug“ – nach DIN VDE 0113 – (ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)

4 Prüfungsablauf:

Prüfungsteil „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“

Zeitvorgabe: 8 Stunden

Vorbereitungsphase

- Planen und Erstellen des SPS-Programms (Grundprogramm)
- Checkliste Selbstkontrolle (Formblatt 1)
- Arbeitsplan der Vorbereitungsphase (Formblatt 2)
- Sichtkontrolle Anlage (Formblatt 3)
- Messprotokoll (Formblatt 4)

Prüfungsteil „Durchführung der praktischen Aufgabe“

Zeitvorgabe: 6 Stunden

Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase

freie Zeiteinteilung innerhalb der 6 Stunden Durchführung

- Planen und Erstellen des SPS-Programms (Grundprogramm ändern bzw. erweitern)
- Inbetriebnahme der Anlage
- Fachgespräch

Dieser Arbeitsauftrag ist von Ihnen an einem vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System zur Vorbereitung auf die „Durchführung der praktischen Aufgabe“ durchzuführen. Dazu sind auf den folgenden Seiten die Funktionsbeschreibung der Steuerungsaufgabe, das Technologieschema, die Zuordnungsliste und die Ablaufbeschreibung nach GRAFCET gegeben.

Erstellen Sie anhand dieser Unterlagen das SPS-Programm und dokumentieren Sie dieses.

Das Steuerprogramm muss zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ gespeichert mitgebracht werden.

Zusätzlich sind die Teilfunktionen der Steuerung anhand von Formblatt 1 zu prüfen. Der Arbeitsplan für die Vorbereitungsphase ist in Formblatt 2, die Sichtkontrolle anhand von Formblatt 3 und das Messprotokoll anhand von Formblatt 4 durchzuführen bzw. auszufüllen.

Außerdem werden die Prüfer ein oder mehrere Fachgespräche mit Ihnen führen.

Anlagenbeschreibung

Die automatische Sortieranlage wird eingesetzt, um Metall- und Kunststoffwürfel paarweise zu sortieren. Die Würfel werden dem Band über die Rutsche auf der linken Seite und dem Magazin/Speicher 3 (per Hand) auf der rechten Seite zugeführt und anschließend in die entsprechenden Magazine befördert.

Basisfunktionen

VPS-mäßig sind folgende Funktionen realisiert:

– Zuschalten der elektrischen Energie	-Q0
– Bereitstellung der Steuerspannung	-F3, -T1
– NOT-HALT-Kreis	-F9, -B13, -B14, -S13, -S14
– Anzeige Quittieranforderung Bedienerschutz	-P14
– Ein-/Ausschalten der Anlage	-S0, -S1, -K0
– Zustandsanzeige Anlage „ein“	-P1
– Motorabsicherung	-F1, -F2
– Leitungsschutz	-F4 ... -F8

Softwaremäßig sollen folgende Funktionen realisiert werden:

- Handbetrieb
- Automatischer Ablauf

Einschalten

Die Anlage lässt sich über den Hauptschalter -Q0 und den Taster -S1 (Anlage „ein“) einschalten. -P14 (Quittieranforderung Bedienerschutz) signalisiert durch Dauerlicht, dass durch Betätigen von -S14 der Bedienerschutz quittiert werden muss (-P14 erlischt).

Ist der Betriebsdruck nicht vorhanden, blinkt -P13 (Betriebsdruck i. O.) mit einer Frequenz von 1 Hz.

Nun stellt -M0 den Betriebsdruck her und -P13 geht in Dauerlicht.

-P3 (Handbetrieb) und -P4 (Automatikbetrieb) blinken mit einer Frequenz von 1 Hz.

Ausschalten

Die Anlage kann jederzeit durch Betätigen von -S0 (Anlage „aus“) ausgeschaltet werden.

Wenn -S13 (NOT-HALT Schaltschranktür) betätigt oder der Bedienerschutz geöffnet wird, werden AB0, AB1 und AB3 abgeschaltet.

Motorschutz

Wenn -F1 (Motorschutz Bandlauf langsam) oder -F2 (Motorschutz Bandlauf schnell) auslöst, leuchtet -P15 (Motorschutz ausgelöst) und die jeweilige Betriebsart wird deaktiviert.

Erst wenn -F1 und -F2 nicht mehr ausgelöst sind, erlischt -P15 und die gewählte Betriebsart kann wieder aktiviert werden.

Betriebsartenvorwahl

Wird -S3 (Handbetrieb) betätigt, erlischt -P4 und -P3 geht in Dauerlicht. -P6 (Anlagenstart) signalisiert durch Blinken mit einer Frequenz von 1 Hz, dass der Handbetrieb startbereit ist.

Mit -S2 (Abwahl der Betriebsart) kann der Handbetrieb abgewählt werden (-P6 erlischt, -P3 und -P4 blinken) und durch Betätigen von -S4 kann der Automatikbetrieb angewählt werden (-P3 erlischt und -P4 geht in Dauerlicht). Ist der Automatikbetrieb startbereit, blinkt -P6.

Ein Wechsel der Betriebsart ist nur möglich, wenn keine Betriebsart angewählt ist.

Die Abwahl der jeweiligen Betriebsart ist nur möglich, wenn diese nicht gestartet ist.

Anlagenstart

Ist der Handbetrieb vorgewählt (-P3 leuchtet, -P6 blinkt), kann dieser durch Betätigen von -S6 (Anlagenstart) gestartet werden (-P6 geht in Dauerlicht).

Der Automatikbetrieb kann mit -S6 nur dann gestartet werden, wenn sich die Anlage in Grundstellung befindet (-M4 ausgefahren, -M7 und -M10 eingefahren, -M1 „aus“, -B1 nicht betätigt). Die Grundstellung wird durch Dauerlicht von -P16 signalisiert.

Sobald der Anlagenstart durch Betätigen von -S6 eingeschaltet worden ist, leuchtet -P6 mit Dauerlicht.

Die jeweilige Betriebsart kann jederzeit durch Betätigen von -S5 (Anlagenstopp) gestoppt werden.

Handbetrieb

Mit dem BCD-Codierschalter -S21 und dem Taster -S9 kann die Funktion der Taster -S7 und -S8 definiert werden:

Übernommene Ziffer	Funktion -S7	Funktion -S8	Funktion -P7	Funktion -P8
1	-M4 ausfahren	-M4 einfahren	leuchtet, wenn -M4 ausgefahren	leuchtet, wenn -M4 eingefahren
2	-M7 ausfahren	-M7 einfahren	leuchtet, wenn -M7 ausgefahren	leuchtet, wenn -M7 eingefahren
4	Tippbetrieb Bandlauf links langsam	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam	leuchtet, wenn Bandlauf links langsam	leuchtet, wenn Bandlauf rechts langsam

Ist noch keine Funktion festgelegt, blinkt -P9 (Übernahme BCD) mit einer Frequenz von 1 Hz. Sobald eine Ziffer übernommen wurde, erlischt -P9. Die übernommene Ziffer wird von der 7-Segment-Anzeige -P21/-P22 angezeigt. Wenn der Handbetrieb abgewählt ist, wird -P21/-P22 dunkelgesteuert.

Automatikbetrieb

Wird ein Würfel auf die Zuführschiene (Rutsche links) gelegt, betätigt dieser -B1. Nach einer Verweilzeit von 1 s fährt -M4 ein und der Würfel rutscht auf das Transportband.

2 s nachdem -M4 eingefahren ist, fährt -M4 wieder aus und blockiert die Zuführschiene. Der Motor -M1 wird im langsamen Rechtslauf eingeschaltet, sobald -B8 betätigt wird.

-M1 wird ausgeschaltet, wenn -B4 durch den Würfel betätigt wird.

Ist durch -B3 und -B4 ein Metallwürfel detektiert worden und das Magazin 1 ist noch leer, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im langsamen Linkslauf eingeschaltet. Hat der Würfel -B2 erreicht, wird -M1 ausgeschaltet und -M7 fährt nach 1 s aus (-B10 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 1. Der Zähler Z1 für Magazin 1 wird um 1 erhöht und -M7 fährt ein.

Ist durch -B3 und -B4 ein Kunststoffwürfel detektiert worden und das Magazin 1 leer oder mit 2 Würfeln gefüllt, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im schnellen Rechtslauf eingeschaltet und der Würfel ins Magazin 3 transportiert. Sobald -B6 betätigt worden ist, wird -M1 ausgeschaltet und der Zähler Z3 für Magazin 3 wird um 1 erhöht. Der Zyklus kann nun von Neuem gestartet werden.

Ist durch -B3 und -B4 ein Kunststoffwürfel detektiert worden und das Magazin 1 ist schon mit einem Metallwürfel befüllt, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im langsamen Linkslauf eingeschaltet. Hat der Würfel -B2 erreicht, wird -M1 ausgeschaltet und -M7 fährt nach 1 s aus (-B10 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 1. Der Zähler Z1 für Magazin 1 wird um 1 erhöht. Sobald -M7 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.

Wurde soeben ein Metallwürfel einsortiert und das Magazin 3 enthält mindestens einen Kunststoffwürfel, muss nun von Hand ein Kunststoffwürfel auf die rechte Rutsche gelegt werden. Wurde durch -B6 ein Würfel erkannt, blinkt -P6 mit einer Frequenz von 2 Hz und signalisiert damit die Möglichkeit des Fortführens des Zyklus. Der Zähler Z3 des Magazins 3 wird um 1 verringert.

Fortsetzung auf der Rückseite

Wurde -S6 betätigt, wird nach einer Verweilzeit von 3 s der Bandlauf im langsamen Linkslauf gestartet. Hat der Würfel -B2 erreicht, wird -M1 ausgeschaltet und -M7 fährt nach 1 s aus (-B10 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 1. Sobald der Zylinder wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.

Sollten die Magazine 1 und 3 vollständig gefüllt sein oder wurden 2 Metallwürfel einsortiert, stoppt der Zyklus automatisch bei -B4. Der Automatikbetrieb muss gestoppt und die Würfel entfernt werden. Nun kann der Automatikbetrieb neu gestartet werden.

Wird die Anlage während des Automatikbetriebs gestoppt, muss sie – falls erforderlich – im Handbetrieb leer- und in Grundstellung gefahren werden. Bevor der Automatikbetrieb erneut gestartet werden kann, muss die Leerfahrt mit -S12 quittiert werden.

-B6:

Der Sensor -B6 hat zwei unterschiedliche Aufgaben.

Erstens soll er den schnellen Rechtslauf stoppen, wenn ein Kunststoffwürfel detektiert wurde.

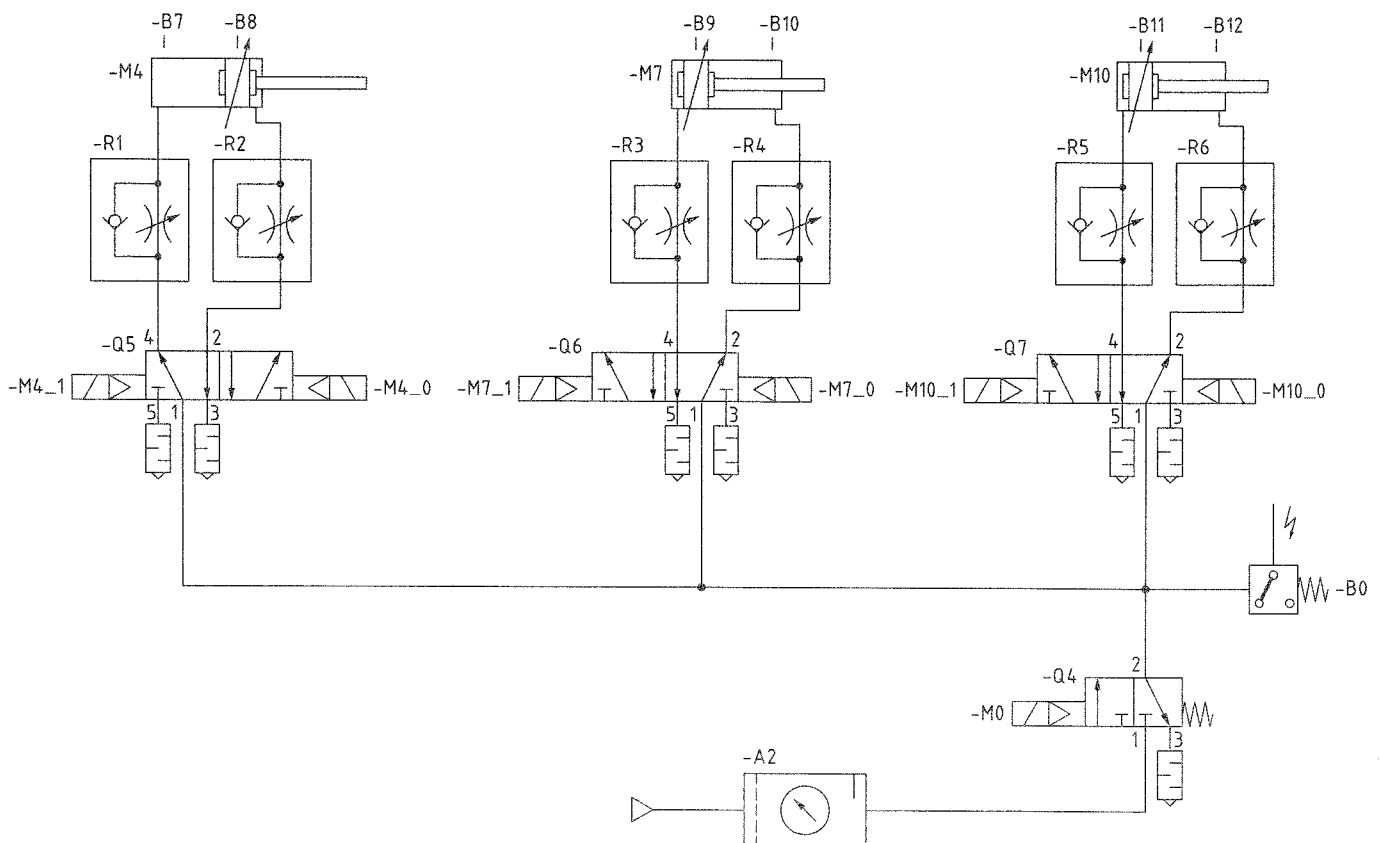
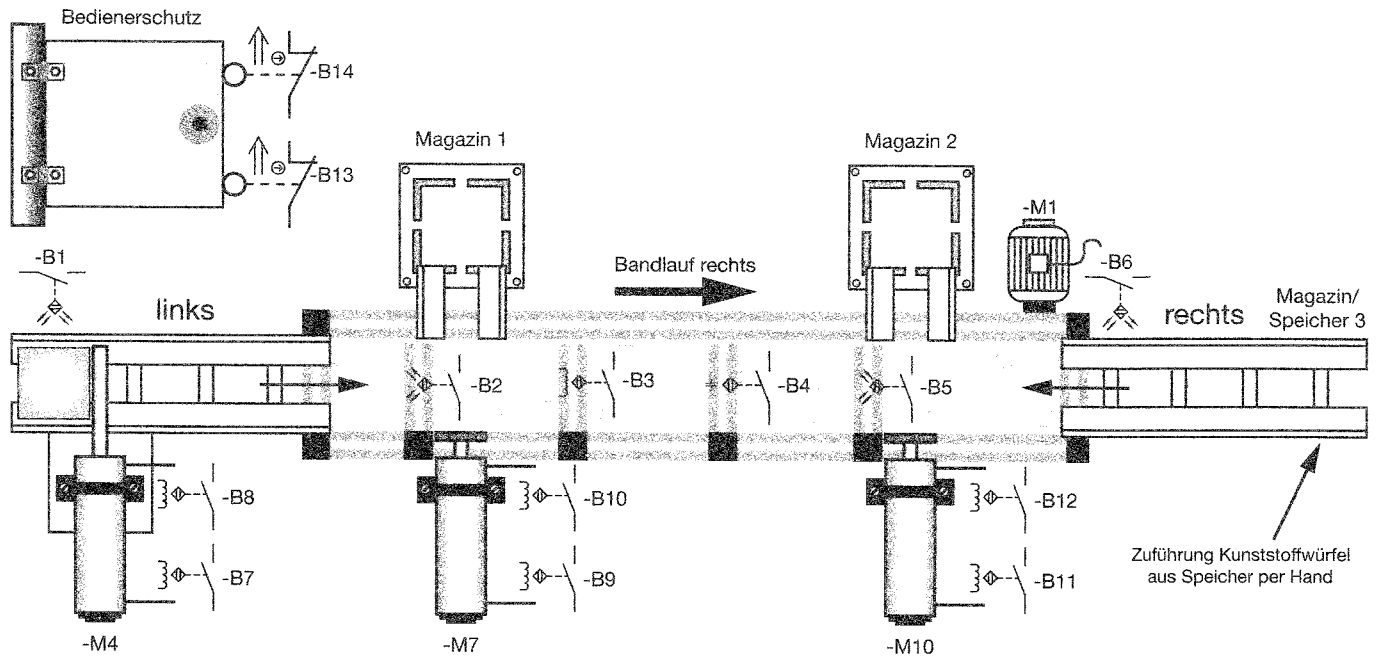
Zweitens soll -B6, wenn gerade eben ein Metallwürfel einsortiert wurde, als Schranke für den soeben von Hand aufgelegten Kunststoffwürfel fungieren. Das bedeutet, dass der Bediener der Anlage nun von Hand einen Kunststoffwürfel auf das Förderband legt, welcher -B6 passieren muss.

Das Wiederanfahren der Anlage muss nun über -S6 quittiert werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass vorher ein Metallwürfel in Magazin 1 einsortiert wurde.

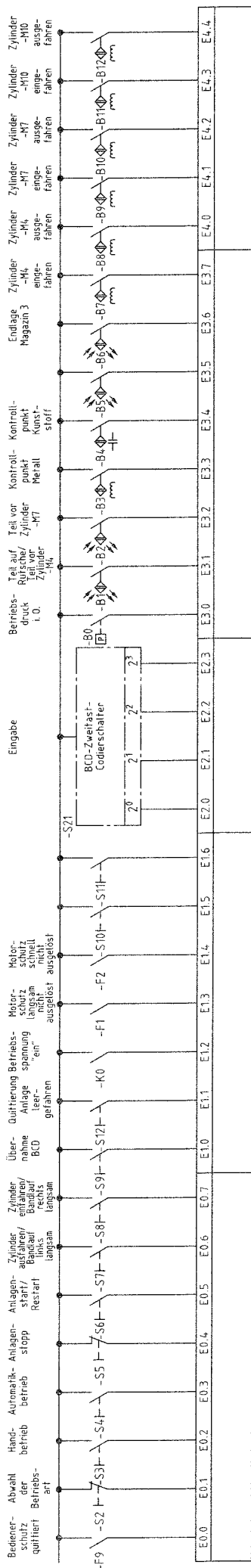
Löst der Bedienerschutz aus, fällt der Betriebsdruck ab oder löst der Motorschutz aus, wird die jeweilige Betriebsart sofort gestoppt.

Beachten Sie die GRAFCET-Funktionsbeschreibung (Seiten 30 bis 34).

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Technologieschema	Prüfungsnummer:	Datum:
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

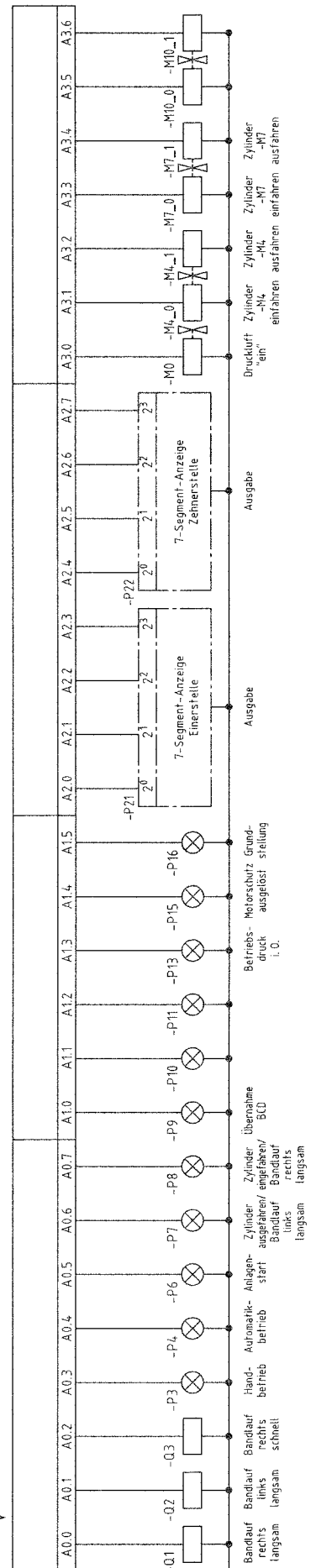


Fortsetzung auf der Rückseite



← Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

→ Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Zuordnungsliste	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Adresse		Symbol	Funktion
Ausgänge:			
A 0.0		-Q1	Bandlauf rechts langsam
A 0.1		-Q2	Bandlauf links langsam
A 0.2		-Q3	Bandlauf rechts schnell
A 0.3		-P3	Handbetrieb
A 0.4		-P4	Automatikbetrieb
A 0.5		-P6	Anlagenstart
A 0.6		-P7	Zylinder ausgefahren/Bandlauf links langsam
A 0.7		-P8	Zylinder eingefahren/Bandlauf rechts langsam
A 1.0		-P9	Übernahme BCD
A 1.1		-P10	
A 1.2		-P11	
A 1.3		-P13	Betriebsdruck i. O.
A 1.4		-P15	Motorschutz ausgelöst
A 1.5		-P16	Grundstellung
AB 2		-P21_-P22	Ausgabe
A 3.0		-M0	Druckluft „ein“
A 3.1		-M4_0	Zylinder -M4 einfahren
A 3.2		-M4_1	Zylinder -M4 ausfahren
A 3.3		-M7_0	Zylinder -M7 einfahren
A 3.4		-M7_1	Zylinder -M7 ausfahren
A 3.5		-M10_0	
A 3.6		-M10_1	


 Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

Achtung: Werden Merker verwendet, sind für diese ggf. „nicht remanente“ Adressbereiche zu wählen.

Fortsetzung auf der Rückseite

Adresse		Symbol	Funktion
Eingänge:			
E 0.0		-F9	Bedienerschutz quittiert
E 0.1		-S2	Abwahl der Betriebsart
E 0.2		-S3	Handbetrieb
E 0.3		-S4	Automatikbetrieb
E 0.4		-S5	Anlagenstopp
E 0.5		-S6	Anlagenstart/Restart
E 0.6		-S7	Zylinder ausfahren/Bandlauf links langsam
E 0.7		-S8	Zylinder einfahren/Bandlauf rechts langsam
E 1.0		-S9	Übernahme BCD
E 1.1		-S12	Quittierung Anlage leergefahren
E 1.2		-K0	Betriebsspannung „ein“
E 1.3		-F1	Motorschutz langsam nicht ausgelöst
E 1.4		-F2	Motorschutz schnell nicht ausgelöst
E 1.5		-S10	
E 1.6		-S11	
E 2.0		-S21_1	Eingabe Bit 2 ⁰
E 2.1		-S21_2	Eingabe Bit 2 ¹
E 2.2		-S21_4	Eingabe Bit 2 ²
E 2.3		-S21_8	Eingabe Bit 2 ³
E 3.0		-B0	Betriebsdruck i. O.
E 3.1		-B1	Teil auf Rutsche/Teil vor Zylinder -M4
E 3.2		-B2	Teil vor Zylinder -M7
E 3.3		-B3	Kontrollpunkt Metall
E 3.4		-B4	Kontrollpunkt Kunststoff
E 3.5		-B5	
E 3.6		-B6	Endlage Magazin 3
E 3.7		-B7	Zylinder -M4 eingefahren
E 4.0		-B8	Zylinder -M4 ausgefahren
E 4.1		-B9	Zylinder -M7 eingefahren
E 4.2		-B10	Zylinder -M7 ausgefahren
E 4.3		-B11	Zylinder -M10 eingefahren
E 4.4		-B12	Zylinder -M10 ausgefahren


Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

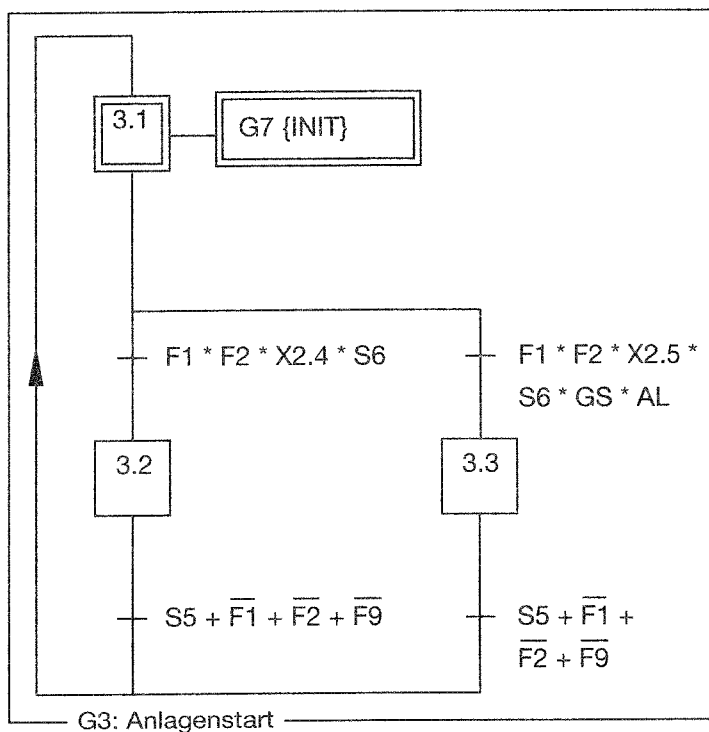
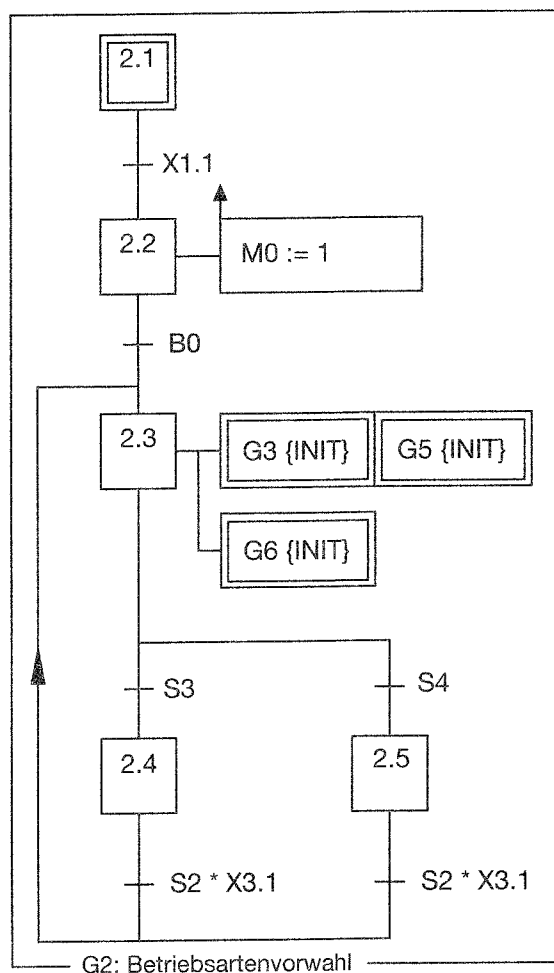
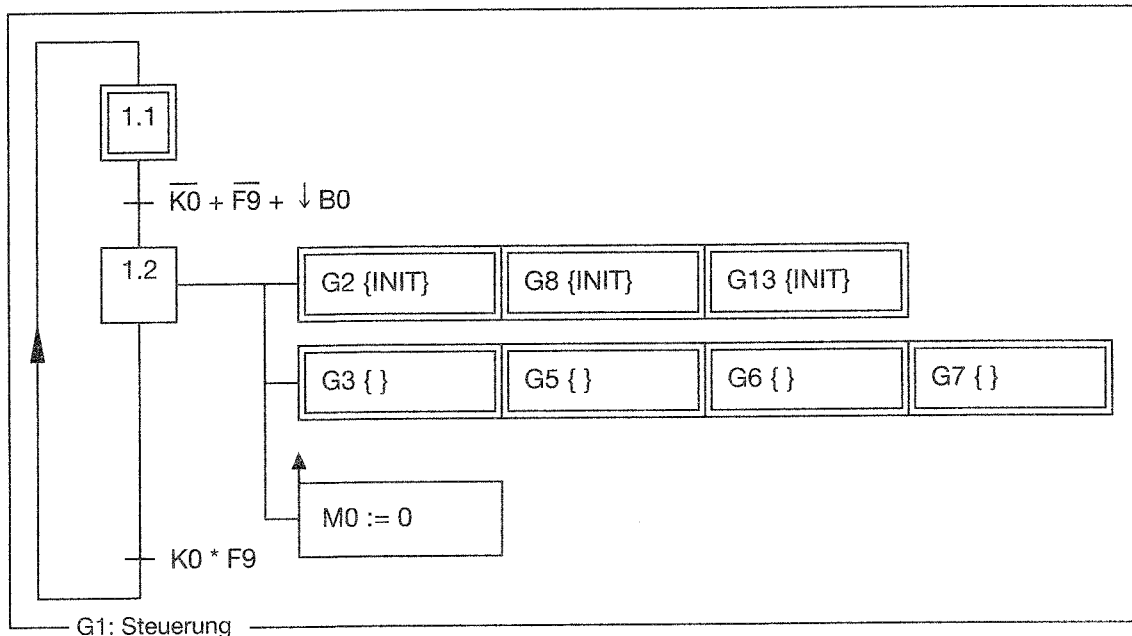
Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Beschreibung der GRAFCET-Funktionen

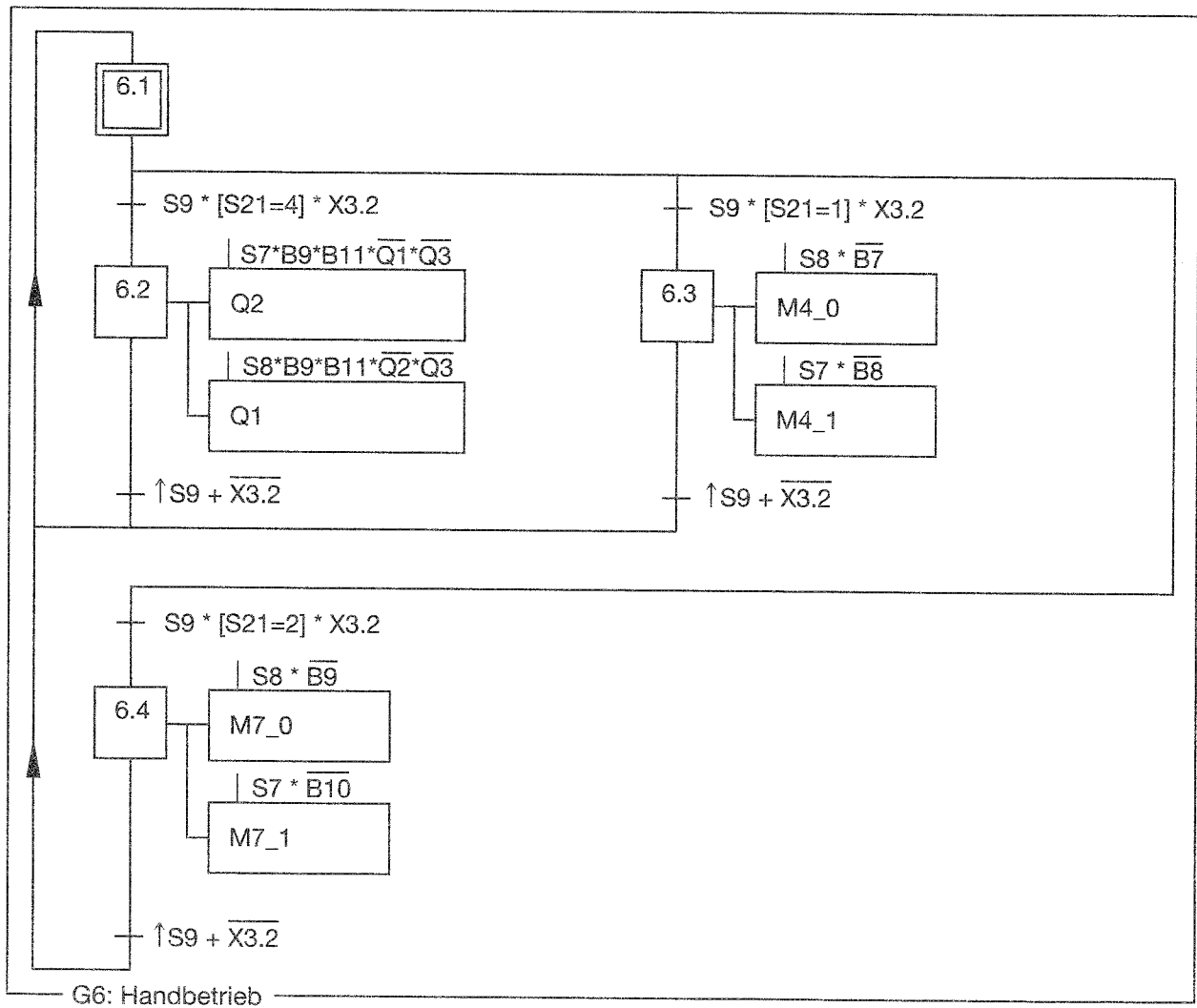
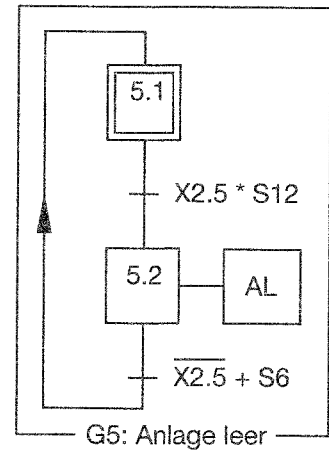
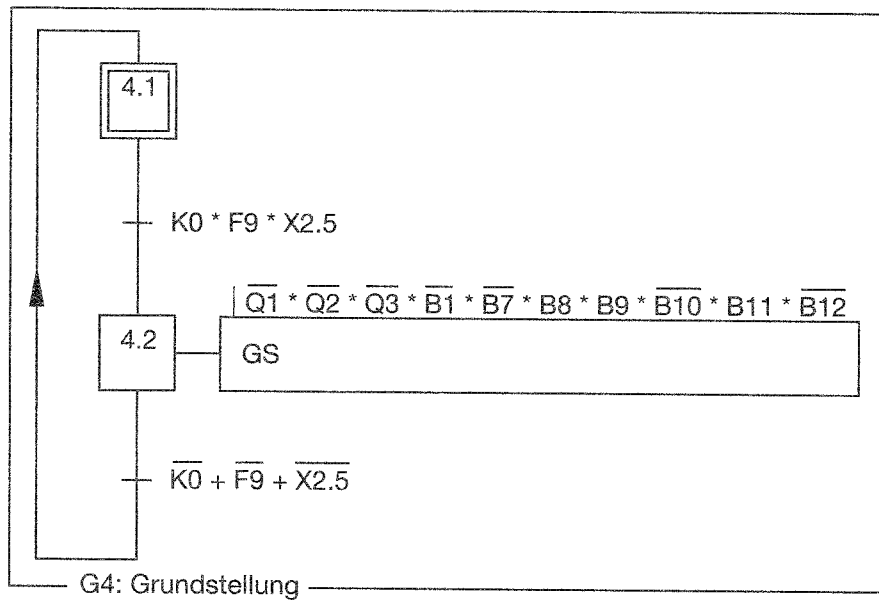
Elektroniker/-in für
Automatisierungstechnik

EG
1/4

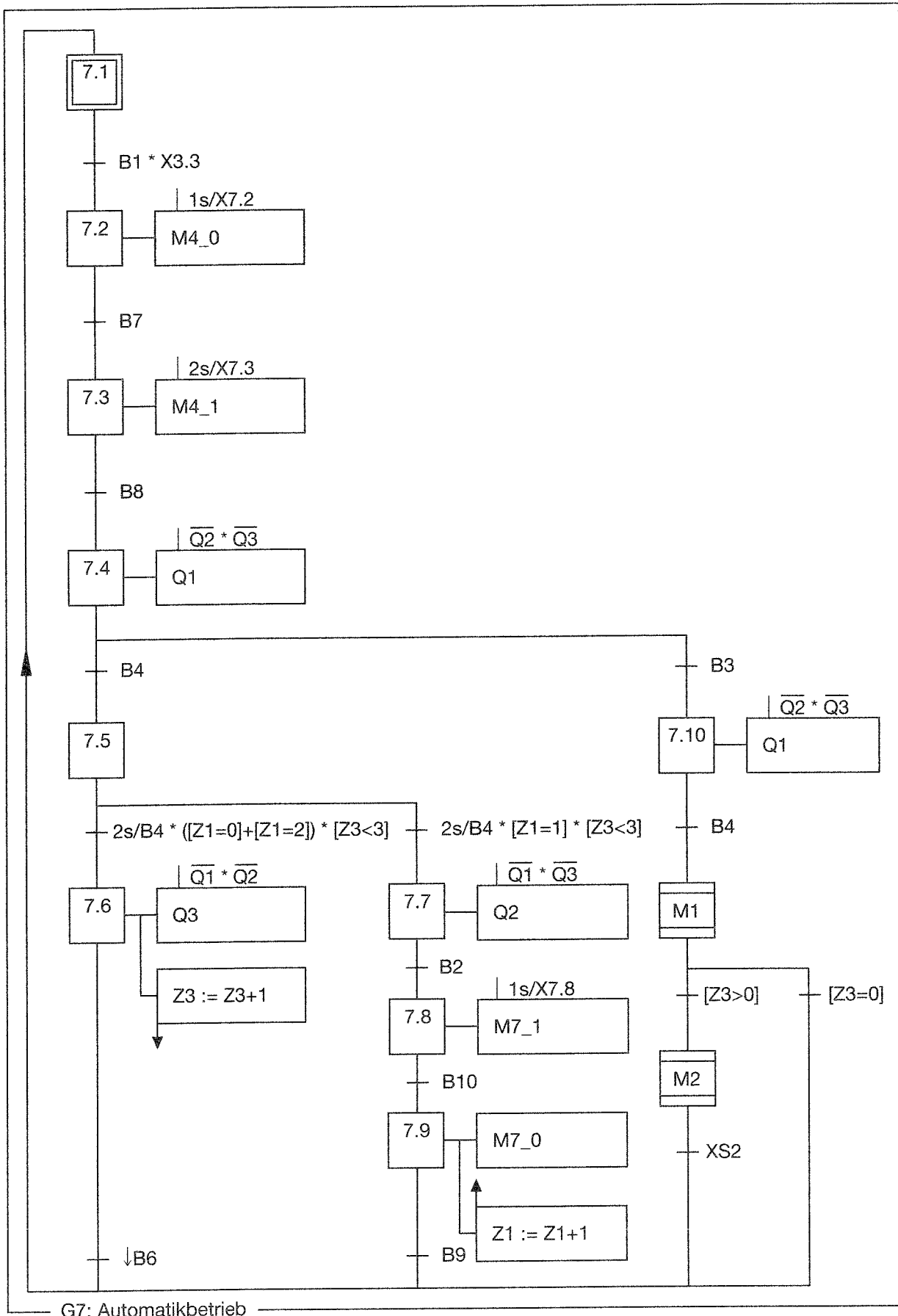
Eingänge		Ausgänge	
B0	„Betriebsdruck i. O.“	M0	„Druckluft ein“ angesteuert
B1	„Teil auf Rutsche/Teil vor Zylinder -M4“ bedämpft	M4_0	„Zylinder -M4 einfahren“ angesteuert
B2	„Teil vor Zylinder -M7“ bedämpft	M4_1	„Zylinder -M4 ausfahren“ angesteuert
B3	„Kontrollpunkt Metall“ bedämpft	M7_0	„Zylinder -M7 einfahren“ angesteuert
B4	„Kontrollpunkt Kunststoff“ bedämpft	M7_1	„Zylinder -M7 ausfahren“ angesteuert
B6	„Endlage Magazin 3“ bedämpft	P3	„Handbetrieb“ leuchtet
B7	„Zylinder -M4 eingefahren“ bedämpft	P4	„Automatikbetrieb“ leuchtet
B8	„Zylinder -M4 ausgefahren“ bedämpft	P6	„Anlagenstart“ leuchtet
B9	„Zylinder -M7 eingefahren“ bedämpft	P7	„Zylinder ausgefahren/Bandlauf links langsam“ leuchtet
B10	„Zylinder -M7 ausgefahren“ bedämpft		„Zylinder eingefahren/Bandlauf rechts langsam“ leuchtet
B11	„Zylinder -M10 eingefahren“ bedämpft	P8	„Übernahme BCD“ leuchtet
B12	„Zylinder -M10 ausgefahren“ bedämpft	P9	„Übernahme BCD“ leuchtet
F1	„Motorschutz langsam“ nicht ausgelöst	P13	„Betriebsdruck i. O.“ leuchtet
F2	„Motorschutz schnell“ nicht ausgelöst	P15	„Motorschutz ausgelöst“ leuchtet
F9	Bedienerschutz quitiert	P16	„Grundstellung“ leuchtet
K0	„Betriebsspannung“ EIN	P21	Ausgabewert
S2	„Abwahl der Betriebsart“ betätigt	P22	Ausgabewert
S3	„Handbetrieb“ betätigt	Q1	„Bandlauf rechts langsam“ angesteuert
S4	„Automatikbetrieb“ betätigt	Q2	„Bandlauf links langsam“ angesteuert
S5	„Anlagenstopp“ betätigt	Q3	„Bandlauf rechts schnell“ angesteuert
S6	„Anlagenstart/Restart“ betätigt	Interne Variablen	
S7	„Zylinder ausfahren/Bandlauf links langsam“ betätigt		
S8	„Zylinder einfahren/Bandlauf rechts langsam“ betätigt		
S9	„Übernahme BCD“ betätigt		
S12	„Quittierung Anlage leergefahren“ betätigt	AL	Anlage leer
S21	Eingabewert	GS	Grundstellung
		Z1	Zähler 1
		Z3	Zähler 3

Achtung: Bei den GRAFCET-Funktionen der GRAFCET-Pläne sind die von NO/NC abhängigen Signalzustände *nicht* berücksichtigt.
 Beachten Sie für eine korrekte Interpretation die jeweilige Beschreibung der GRAFCET-Funktion (siehe Seite 29).

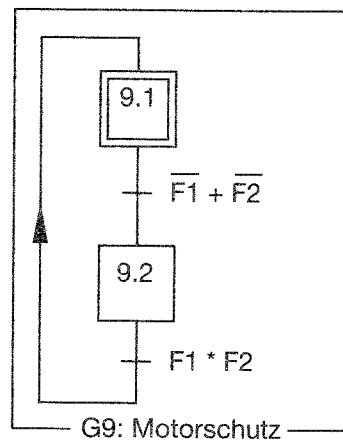
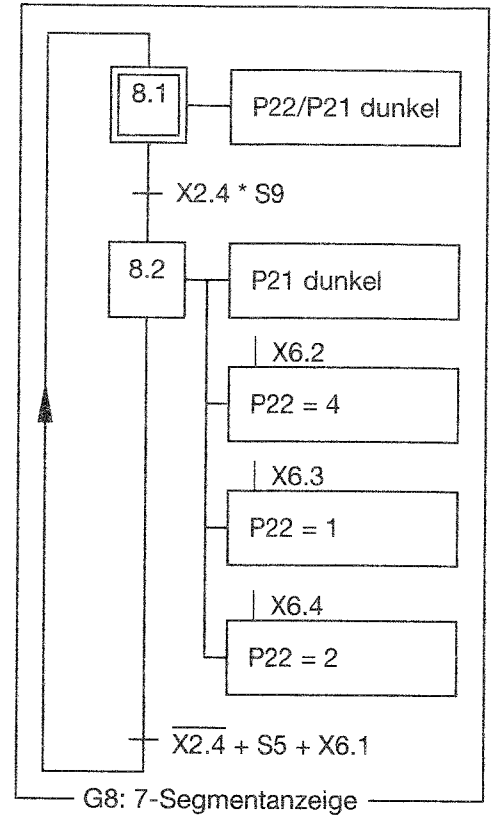
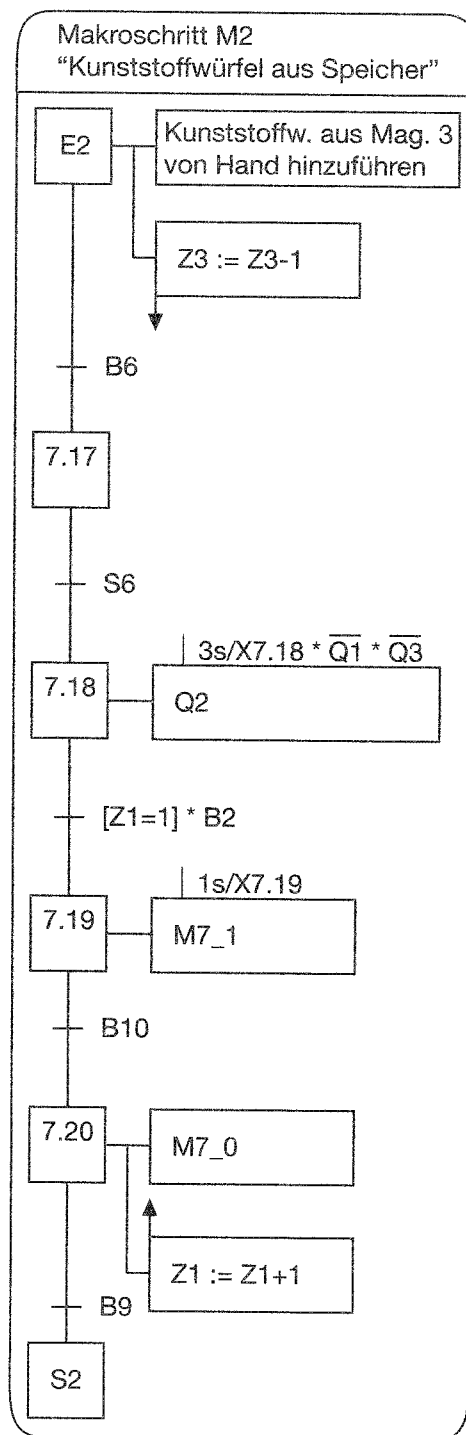
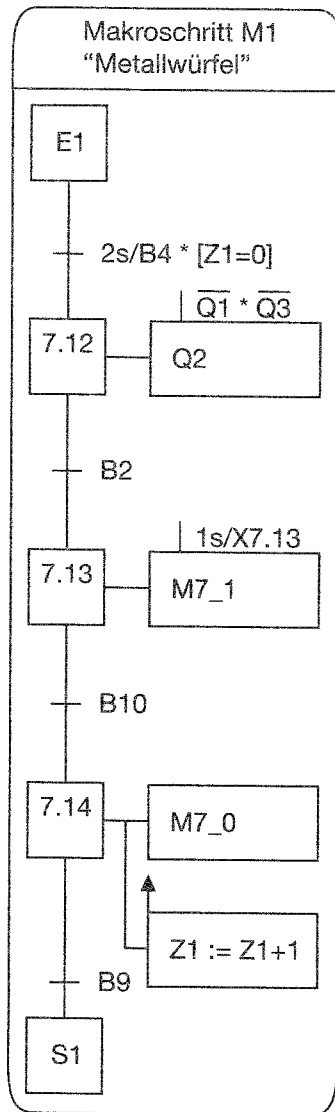




Fortsetzung auf der Rückseite



G7: Automatikbetrieb

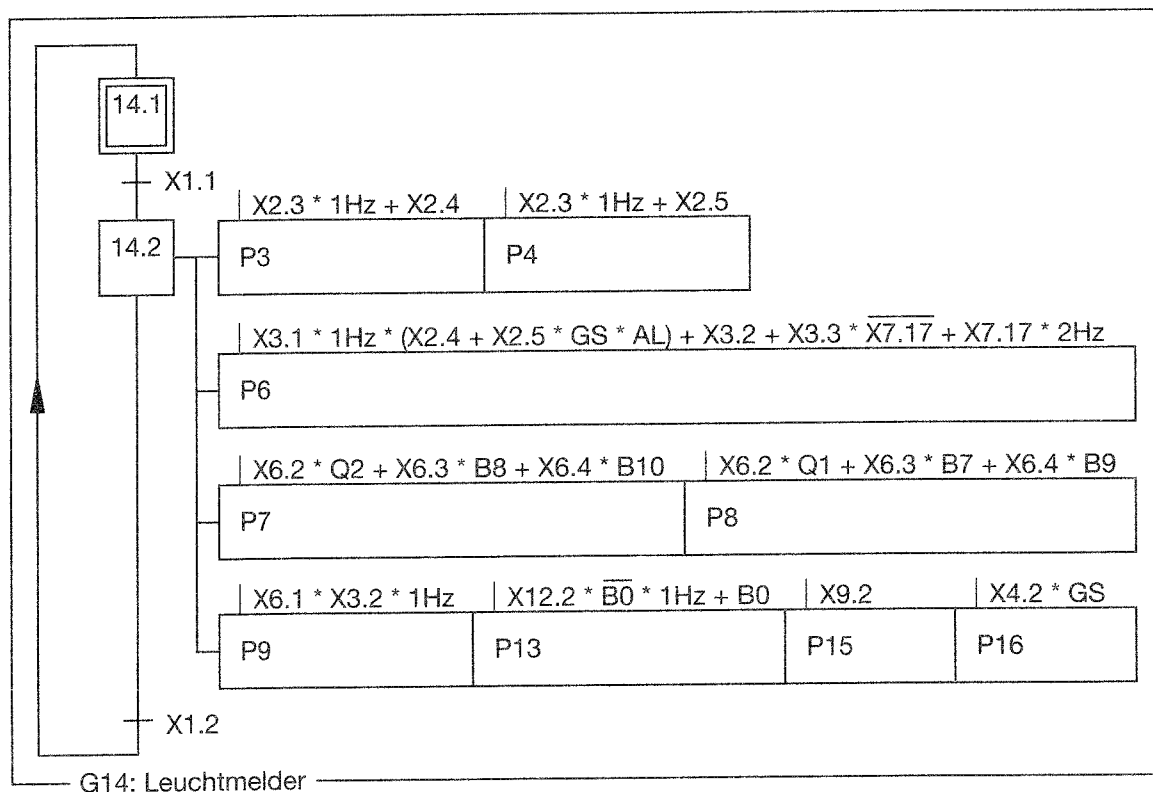
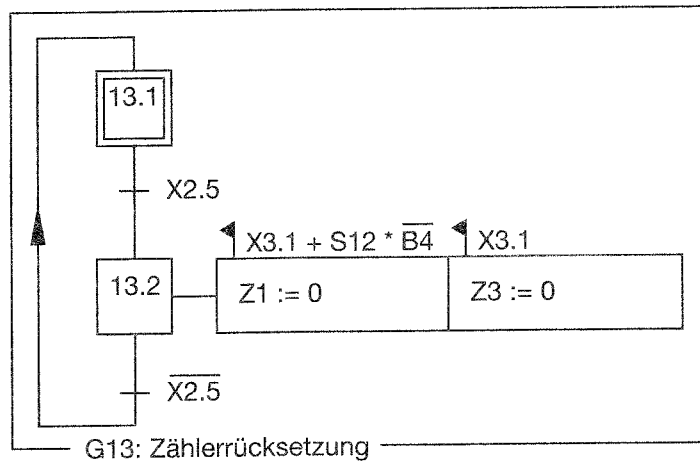
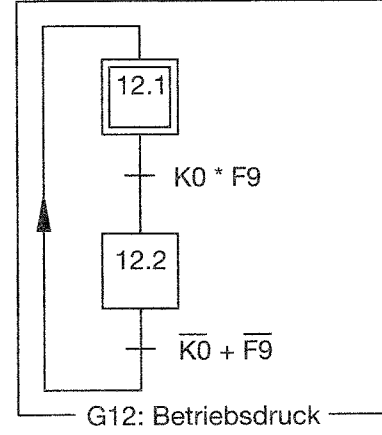
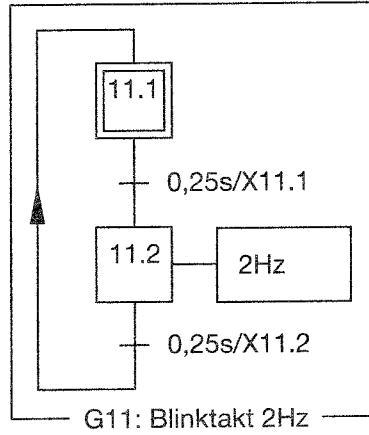
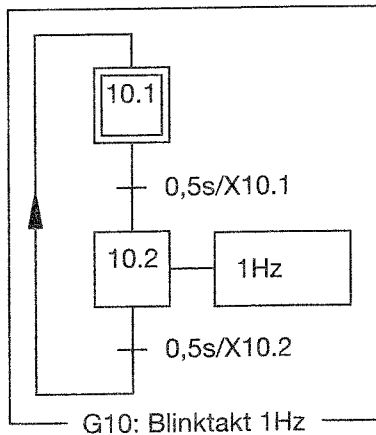


Fortsetzung auf der Rückseite

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
GRAFCET-Funktionsbeschreibung

Elektroniker/-in für
Automatisierungstechnik

EG
1/4



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 1 – Checkliste Selbstkontrolle	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Überprüfen Sie nach der Eingabe das im Ausbildungsbetrieb vorbereitete Steuerprogramm (Grundprogramm) anhand der nachstehenden Funktionstabelle.

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfling: Funktion gegeben	
		Ja	Nein
1	Die Anlage wird über -Q0 sowie -S1 eingeschaltet. -P1 geht in Dauerlicht. Die Anlage kann jederzeit mit -S0 ausgeschaltet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Mit -S14 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. -P14 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Bei vorhandenem Betriebsdruck leuchtet -P13; ist kein Betriebsdruck vorhanden, blinkt -P13 (1 Hz).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Solange keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde, blinken -P3 und -P4 mit einer Frequenz von 1 Hz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handbetrieb			
5	Wird -S3 (Handbetrieb) betätigt, so leuchtet -P3 und -P4 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Nun blinkt -P6 (Anlagenstart) mit der Frequenz von 1 Hz und signalisiert damit, dass die Anlage über -S6 gestartet werden kann. Ist die Anlage gestartet, geht -P6 in Dauerlicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Ist noch keine am BCD-Codierschalter -S21 eingestellte Ziffer (1, 2 oder 4) durch Betätigen von -S9 übernommen worden, blinkt -P9 mit der Frequenz von 1 Hz und -P21/-P22 ist dunkel. Sobald eine Ziffer übernommen wurde, erlischt -P9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Ist -S21 auf 1 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 1 an. -M4 fährt bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 ein. Ist -M4 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M4 eingefahren, leuchtet -P8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Ist -S21 auf 2 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 2 an. -M7 fährt bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 ein. Ist -M7 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M7 eingefahren, leuchtet -P8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Ist -S21 auf 4 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 4 an. Sind -M7 und -M10 eingefahren, wird der „Bandlauf links langsam“ bei Betätigung von -S7 (-P7 leuchtet) und der „Bandlauf rechts langsam“ bei Betätigung von -S8 (-P8 leuchtet) im Tippbetrieb eingeschaltet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Die Abwahl der Betriebsarten über -S2 kann nur erfolgen, wenn zuvor die Anlage durch Betätigen von -S5 gestoppt worden ist. -P3 und -P4 blinken. Wenn der Handbetrieb gestoppt ist, wird die Anzeige -P21/-P22 dunkelgesteuert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fortsetzung auf der Rückseite

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfling: Funktion gegeben	
		Ja	Nein
Automatikbetrieb			
12	Die Vorwahl des Automatikbetriebs erfolgt über -S4 (-P3 erlischt, -P4 leuchtet).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Wenn die Anlage in Grundstellung ist (-M4 ausgefahren, -M7 und -M10 eingefahren, Bandlauf „aus“, -B1 nicht betätigt), leuchtet -P16. Wird nun -S12 betätigt, blinkt -P6 mit einer Frequenz von 1 Hz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Ist der Automatikbetrieb mit -S6 gestartet worden (-P6 leuchtet) und hat -B1 einen Würfel erkannt, fährt -M4 nach 1 s ein und der Würfel rutscht auf das Band.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Nach 2 s fährt -M4 wieder aus und der „Bandlauf rechts langsam“ wird eingeschaltet, bis -B4 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Haben -B3 und -B4 einen Metallwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit und leerem Magazin 1 der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Metallwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler Z1 wird um 1 erhöht.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Haben -B3 und -B4 einen Kunststoffwürfel detektiert und ist Magazin 1 schon mit einem Metallwürfel befüllt, wird nach einer Wartezeit von 2 s der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler Z1 wird um 1 erhöht.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Haben -B3 und -B4 einen Kunststoffwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit und 2 Würfeln im Magazin 1 (Z1=2) der „Bandlauf rechts schnell“ eingeschaltet. Betätigt der Kunststoffwürfel -B6 (negative Flanke), wird der Bandlauf ausgeschaltet. (Zähler Z3 wird um 1 erhöht.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmerkung zum Sensor -B6 in der Funktionsbeschreibung beachten (Seite 24). Magazin 1 leeren und Metallwürfel einsortieren.			
21	Sollte nun, nachdem ein Metallwürfel einsortiert wurde, der Zähler für den Kunststoffspeicher $Z3 > 0$ sein, muss nun ein Kunststoffwürfel aus Magazin 3 von Hand auf die Rutsche rechts gelegt werden. (Zähler Z3 wird um 1 verringert.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Nun blinkt -P6 nach der Betätigung von -B6 mit einer Frequenz von 2 Hz und signalisiert somit die Möglichkeit des Fortsetzens des Automatikbetriebs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Nach Betätigen von -S6 wird nach einer Wartezeit von 3 s der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Sollte $Z1 = 1$ sein, fährt der Kunststoffwürfel bis -B2. Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler 1 wird um 1 erhöht.) Sobald -M7 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Kommt es während des Automatikbetriebs zu einem Füllstandsfehler (Magazin 1 oder Magazin 3 „Überfüllung“ oder 2 Metallwürfel einsortiert), stoppt die Anlage bei -B4. Nun muss der Automatikbetrieb gestoppt werden, die Anlage im Handbetrieb leergefahren werden und kann nun erneut gestartet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hinweis:

In der Durchführung der praktischen Aufgabe werden 3 Metallwürfel und 6 Kunststoffwürfel benötigt.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 2 – Arbeitsplan	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Tragen Sie in dieses Formblatt die wesentlichsten Arbeitsschritte für die Erstellung der praktischen Aufgabe ein. Beschreiben Sie stichwortartig die Aufgaben in den Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle.

Lfd. Nr.	Arbeitsschritte in den Phasen: Information, Planung, Durchführung und Kontrolle
1	<ul style="list-style-type: none"> • Information

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Auswahl		Bezeichnung	
IHK	PA ¹⁾		
X		Anlage:	
X		Typenbezeichnung: —	Hersteller:
X		Netzspannung:	Baujahr:
X		Grund der Prüfung:	<div>Erstprüfung</div> <div>Wiederholungsprüfung</div> <div>Änderungsprüfung</div> <div>Instandsetzungsprüfung</div>
Prüfung nach:		DIN VDE 0100-600	X
Sichtkontrolle		DIN VDE 0113	X
		i. O.	nicht i. O.
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein.	
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller.	
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen.	
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag	
		Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer	
		Schutz gegen thermische Einflüsse	
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten	
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse	
X		Fachgerechte Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen	
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern	
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen	
X		Vorhandensein von Warnhinweisen	
		Kennzeichnung der Stromkreise	
X		Kennzeichnung aller Betriebsmittel	
X		Fachgerechte Leiterverbindung	

¹⁾ Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Formblatt 4 – Messprotokoll „Auszug“	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Auswahl		Vorgaben	Wert			
IHK	PA ¹⁾		Messwert	geeigneter Wert*	i.O.	nicht i.O.
X		Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben)				
X		Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben)				
Durchgängigkeit der Schutzleiter			Messwert	geeigneter Wert*	i.O.	nicht i.O.
X		PE-Klemme Einspeisung (CEE-Stecker)				
X		PE-Klemme Schaltschrank				
X		PE-Klemme Montageplatte Schaltschrank				
X		PE-Klemme Schaltschranktür/Gestell				
X		PE-Klemme Schaltschrankbodenblech				
X		PE-Klemme Netzteil				
X		PE-Klemme SPS				
X		PE-Klemme Antriebe				
X		PE-Klemme Bandmodell				
X		Berechnung des geeigneten Werts der Schutzleiter: <div style="float: right; text-align: right;"> gewählter Übergangswiderstand (z. B. 10 mΩ): <input style="width: 100px;" type="text"/> </div>				
X		Berechnung der Schleifenimpedanz:				
X		Schutz durch automatische Abschaltung gegeben				
Auswahl		Isolationsmessung	Messwert	Mindestwert	i.O.	nicht i.O.
IHK	PA ¹⁾					
X		L1 → PE-Schiene				
X		L2 → PE-Schiene				
X		L3 → PE-Schiene				
X		N → PE-Schiene				
X		L1 → +24 V				
X		L2 → +24 V				
X		L3 → +24 V				
X		Schutz durch Isolation gegeben?				

Auswahl		Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA ¹⁾					
X		Einspeisung ~ 400/230 V				
X		Einspeisung Drehfeld	rechts			

Auswahl		Messung	Messwert	Vorgabewert lt. VDE 0100-410	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA ¹⁾	RCD-Prüfung					
		Berührungsspannung U_B					
		Auslösestrom I_F					
		Auslösezeit t_a					
		RCD löst aus					

Auswahl		Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA ¹⁾					
X		Kleinspannungen				
X		Spannungspolarität Kleinspannung				
X		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen				

Auswahl		Verwendete Messgeräte (Typ):	
IHK	PA ¹⁾		
X			

Auswahl		Schutzeinrichtungen	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA ¹⁾					
X		Schutzrelais	2-kanalig verdrahtet			
X		NOT-HALT-Kreise/Bedienerschutz	Abschaltfunktionen			
X		Verriegelungen	Maschinelle Verriegelung			

Auswahl		Funktion der Anlage	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA ¹⁾				
X		Siehe Checkliste Selbstkontrolle			

Unterschrift Prüfender:			Verantwortlicher Unternehmer:			
Ort	Datum	Unterschrift	Ort	Datum	Unterschrift	

* Entspricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

¹⁾ Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr.
3141

Einsatzgebiete

EG1: Produktions- und Fertigungsautomation (3141)
EG4: Verkehrsleitsysteme (3144)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

Hinweise für die Kammer

Richtlinien für
den Prüfungsausschuss

Winter 2018/19

W18 3141 H

1 Prüfungsaufgabensatz

Der Prüfungsaufgabensatz des Arbeitsauftrags besteht aus folgenden Unterlagen:

1.1 Allgemeine Unterlagen

- | | |
|---|----------------|
| 1.1.1 Hinweise für die Kammer
Richtlinien für den Prüfungsausschuss
(sind im vorliegenden Heft zusammengefasst) | rot |
| 1.1.2 Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb (1 Heft) | gelb |
| 1.1.3 Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling (1 Heft) | gelb |
| 1.1.4 Stellungnahme des Prüfungsausschusses
(Zugangsdaten erhalten Sie über Ihre zuständige
Industrie- und Handelskammer/Handwerkskammer) | Onlineformular |

1.2 Arbeitsauftrag

- | | |
|--|------|
| 1.2.1 Prüfungsunterlagen für den Prüfling
– Durchführung der praktischen Aufgabe
(9 Blatt) | weiß |
| 1.2.2 Bewertungsunterlagen
(4 Blatt) | rot |

Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien Wirtschaftsverkehr bestimmt.

Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen	– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“	– Systementwurf – Funktions- und Systemanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde
Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
– Planung* Richtzeit: 1 h 30 min	– Teil A (50 %): 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	– Vorbereitung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 8 h	– Systementwurf Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
– Durchführung Richtzeit: 3 h 30 min	– Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– Durchführung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 6 h	Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min		inklusive begleitenden Fachgesprächs Vorgabezeit: 20 min	Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2: 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
Situative Gesprächsphasen Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.		Funktions- und Systemanalyse Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2: 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	
*Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird.		Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl	

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

2 Praktische Aufgabe

2.1 Allgemein

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling innerhalb von 14 Stunden, davon 6 Stunden Durchführung, eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen. In der Durchführung sind aufgabenspezifische Unterlagen zu erstellen. Diese dienen unter anderem zur Dokumentation der praktischen Arbeit.

Bestandteil der Durchführung ist ein begleitendes Fachgespräch von 20 Minuten.

Das Aktorikmodell ist für jeweils 1 bis 5 Prüflinge bereitzustellen. Die Anlage ist nach den Vorgaben der DIN/VDE-Vorschriften zu prüfen und bereitzustellen.

Der Aufbau des Aktorikmodells ist nicht Bestandteil der Prüfungsleistung innerhalb der 14 Stunden.

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (Artikel-Nummer: 50592) für die Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik Teil 2 (Berufs-Nummer: 3141) kann unter www.ihk-pal.de heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Bei der Vorbereitung der praktischen Aufgabe haben die Prüflinge die Aufgabe, innerhalb von 8 Zeitstunden alle notwendigen Unterlagen zusammenzutragen, die für die Lösung der Arbeitsaufgabe notwendig sind. Dabei besteht freie Zeiteinteilung. Als Unterlagen dürfen Gerätedokumentationen und Kenndatenblätter oder Kopien dieser verwendet werden. In den Gerätedokumentationen und Kenndatenblättern dürfen keine persönlichen Notizen oder Markierungen vorhanden sein.

Fachbücher, auch auszugsweise, sind nicht zugelassen.

Eigene Aufzeichnungen, eigene Schaltungsunterlagen oder andere nicht vom Prüfungsausschuss zugelassene Hilfsmittel (wie Datenträger usw.) sind für die Durchführung der Arbeitsaufgabe nicht zugelassen.

2.2 Vorbereitung durch Prüfungsausschuss und Prüfbetrieb

Im Prüfbetrieb ist dem Prüfling ein Arbeitsplatz mit mindestens drei Netzanschlüssen 230 V AC und einem Drehstromanschluss sowie ausreichend Platz zum Aufstellen des Programmiergeräts und zum schriftlichen Arbeiten in der Programmdatendokumentation zur Verfügung zu stellen. Die Stromanschlüsse müssen mit RCD geschützt werden.

Fehler darf der Prüfling im Rahmen der Prüfungszeit an seiner Arbeitsaufgabe korrigieren. Der Prüfling ist vor Beginn der Prüfung darauf hinzuweisen, dass bei fehlerhafter Ausführung der Arbeitsaufgabe oder bei Fehlfunktion der Schaltung der Prüfungsausschuss zu informieren ist.

Der Prüfling ist darauf hinzuweisen, dass er vor Beginn von Arbeiten mit berührungsgefährlichen Spannungen den Prüfungsausschuss zu informieren hat. Die weitere Vorgehensweise ist vom Prüfungsausschuss festzulegen.

2.3 Vorbereitung durch den Ausbildungsbetrieb

Dem Prüfling sind alle notwendigen systembedingten Kenntnisse zu vermitteln, sodass eine Benachteiligung durch fehlende Kenntnisse ausgeschlossen wird. Vor den Arbeiten ist eine zusätzliche Sicherheitsunterweisung in Bezug auf örtliche Gegebenheiten durchzuführen.

Vom Ausbildungsbetrieb sind die in den Standard-Bereitstellungsunterlagen aufgeführten Prüfmittel bereitzustellen.

Die gelben Hefte sind vom Prüfling zur Prüfung mitzubringen.

Die am Prüfungstag zu ändernde elektrische Anlage ist vom Prüfling nach den Vorgaben in den Vorbereitungsunterlagen zu planen, anzufertigen und unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften in Betrieb zu nehmen.

Die Anlage ist nach den Vorgaben der DIN/VDE-Vorschriften zu prüfen und am Prüfungstag bereitzustellen.

Vom Ausbildungsbetrieb sind die in den Standard-Bereitstellungsunterlagen aufgeführten Prüfungsmittel (Teilepool) gemäß dem Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb, Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“ bereitzustellen.

Betriebsübliche Prüfungsmittel sind möglich und zugelassen.

Der Ausbildungsbetrieb trägt Sorge für die Gleichwertigkeit bei der Verwendung von betrieblichen Prüfungsmitteln, insbesondere Systemen und/oder Systemteilen.

2.4 Vorbereitung der praktischen Aufgabe

Der Prüfling hat in einer Vorgabezeit von 8 Stunden eine **Vorbereitung** der praktischen Aufgabe durchzuführen, deren Ablauf in eine Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase gegliedert ist.

Die Reihenfolge der zu bearbeitenden Aufgaben ist sinnvoll zu wählen.

Die erstellten bzw. organisierten aufgabenspezifischen Unterlagen wie Dokumentationen und Datenblätter sind dem Prüfungsausschuss vor Beginn der Prüfung (Durchführung) zur Bestätigung vorzulegen.

Anhand dieser Unterlagen und der rückwirkenden Fragen des im Durchführungsauftrag folgenden Fachgesprächs kann eine Bewertung des Vorbereitungsauftrags vorgenommen werden.

2.5 Durchführung der praktischen Aufgabe

Der Prüfling hat in einer Vorgabezeit von 6 Stunden einen Auftrag zu bearbeiten, der auf die Vorbereitung aufbaut.

Der Prüfling muss erneut einen kompletten Handlungszyklus mit einer Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase bearbeiten. Zur Bearbeitung bekommt der Prüfling am Prüfungstag folgende in Folie eingepackte Arbeitsunterlagen:

9 Einzelblätter für die Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase

Er hat sich in die Unterlagen einzuarbeiten und danach die geforderten Aufgaben zur Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase zu bearbeiten.

Die Reihenfolge der zu bearbeitenden Aufgaben ist sinnvoll zu wählen.

Während der Durchführung wird der Prüfling in seiner Handlungsweise beobachtet und es findet das begleitende Fachgespräch statt.

Die Nachbereitung ist während des Durchführungsauftrags zu erledigen.

3 Bewertung

3.1 Allgemein

Der 14-stündige Arbeitsauftrag ist in die Teile Vorbereitung und Durchführung (mit Nachbereitung) gegliedert. Dabei umfasst die Vorbereitung 8 Stunden und die Durchführung 6 Stunden.

Während der 8-stündigen Vorbereitung erfolgt der Aufbau des für die 6-stündige Durchführung erforderlichen Systems.

Aufbauend auf die Vorbereitung erhält der Prüfling für die Durchführung einen weiterführenden Arbeitsauftrag.

Die Vorbereitung und die Durchführung der praktischen Aufgabe sind jeweils in vier Prüfungsphasen gegliedert:

1. Information
2. Planung
3. Durchführung
4. Kontrolle

In diesen Phasen soll der Prüfling die Fertigkeiten und Kenntnisse im betrieblichen Gesamtzusammenhang (prozessrelevante Kompetenzen) zeigen, die bewertet werden.

Zur Bewertung stehen dem Prüfungsausschuss nachfolgende Instrumente zur Verfügung:

- Beobachtungen während der 6-stündigen Durchführung
- Aufgabenspezifische Unterlagen aus dem insgesamt 14-stündigen Arbeitsauftrag
- Begleitendes Fachgespräch im Laufe der 6-stündigen Durchführung

Nach Ablauf der Prüfung werden die aufgabenspezifischen Unterlagen gesichtet sowie die Notizen aus dem Fachgespräch und die Notizen der Beobachtungen zusammengeführt.

Zur Erfassung der Notizen aus dem Fachgespräch und der Beobachtung kann ein eigener Vordruck oder die „Mustervorlage für Notizen“ (Bewertungsunterlagen Blatt 4 – Rückseite) verwendet werden.

Bei der Beurteilung der prozessrelevanten Kompetenzen ist mindestens eines der oben genannten Instrumente anzuwenden.

Anhand dieser Aufzeichnungen bewertet der Prüfungsausschuss die auf dem Bewertungsbogen (Blatt 2) formulierten Teilaufträge. Diese Teilaufträge beinhalten die prozessrelevanten Kompetenzen.

Auf dem Gesamtbewertungsbogen der „Praktischen Aufgabe“ (Blatt 3) werden die vier Ergebnisse der Prüfungsphasen zusammengeführt, die das Ergebnis der praktischen Aufgabe bilden.

3.2 Aufgabenspezifische Unterlagen

Die aufgabenspezifischen Unterlagen werden vom Prüfling während des gesamten 14-stündigen Arbeitsauftrags bearbeitet oder gegebenenfalls neu erstellt.

Die Unterlagen dienen zur Beurteilung der prozessrelevanten Kompetenzen.

Dabei kann unter anderem berücksichtigt werden:

- Wurden die Unterlagen strukturiert im Schnellhefter abgelegt?
- Ist der Auftrag anhand der Unterlagen nachvollziehbar?
- Sind die Texte, Grafiken usw. verständlich und fachlich richtig?
- ...

3.3 Fachgespräch

Das höchstens 20-minütige, begleitende Fachgespräch kann zusammenhängend oder in Teilen geführt werden. Es findet im Verlauf der Durchführung des Arbeitsauftrags (6 Stunden) statt. Im Gespräch können auch rückblickende Fragen in Bezug zur Vorbereitung gestellt werden. Ebenso können Fragen zu zukünftigen Handlungen des Prüflings gestellt werden.

Die Ergebnisse des Fachgesprächs sind auf einem Notizblatt zu protokollieren und für die Bewertung der prozessrelevanten Kompetenzen zu verwenden.

Im Fachgespräch kann zum Beispiel geklärt werden:

- Kann der Prüfling sinnvoll, sachlich gegliedert und zielorientiert die gestellten Fragen beantworten?
- Sind die Ausführungen des Prüflings sachlich und fachlich richtig?
- Kann der Prüfling die zur Lösung von Problemen erforderlichen Schritte begründet aufzeigen?
- Werden Lösungsvarianten aufgezeigt?
- Reflektiert der Prüfling sein Handeln und leitet daraus Optimierungen ab?
- ...

3.4 Beobachtungen

Die Beobachtungen finden ausschließlich während der Durchführung der praktischen Aufgabe (6 Stunden) statt.

Dabei soll das Handeln des Prüflings beobachtet werden.

Die Ergebnisse der Beobachtung sind auf einem Notizblatt zu protokollieren und für die Bewertung der prozessrelevanten Kompetenzen zu verwenden.

Es kann unter anderem beobachtet werden:

- Handelt der Prüfling strukturiert, systematisch und zielorientiert?
- Wie geht der Prüfling vor, wenn Probleme entstehen?
- Entstehen vermeidbare Fehler durch unkonzentriertes Arbeiten?
- ...

3.5 Bewertungsbogen

Die Bewertung der Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle erfolgt auf dem Bewertungsbogen (Blatt 2).

Die Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien wird vom PAL-Fachausschuss vorgeschlagen und kann vom Prüfungsausschuss übernommen oder geändert werden.

Des Weiteren kann der Prüfungsausschuss zusätzlich zu den vorgegebenen Bewertungskriterien weitere Kriterien mit aufnehmen, streichen oder ergänzen.

Zu beachten ist dabei, dass die Gewichtungsfaktoren pro Phase (Information, Planung, Durchführung und Kontrolle) in Summe 10 ergeben müssen und in Schritten von 0,5 zu erfolgen haben.

Die Summe der Punkte pro Phase (Information, Planung, Durchführung und Kontrolle) bildet das jeweilige Phasenergebnis.

Nach Durchsicht der aufgabenspezifischen Unterlagen und der Notizen aus dem Fachgespräch sowie der Beobachtungen werden die auf dem Bewertungsbogen aufgeführten Kriterien beurteilt.

Hierbei ist durch Ankreuzen anzugeben, mit welchem Instrument bzw. mit welchen Instrumenten die Bewertung erfolgte.

Grau unterlegte Instrumenten-Felder signalisieren dem Prüfungsausschuss, welches Instrument vom PAL-Fachausschuss zur Beurteilung empfohlen wird.

Insgesamt sind auf dem Bogen vier Ergebnisse im 100-Punkte-Schlüssel zu ermitteln, die auf dem Gesamtbewertungsbogen miteinander verknüpft werden.

Um erbrachte Prüfungsleistungen bei einer Nachbeurteilung nachvollziehen zu können, kann der Prüfungsausschuss die Prüfungsergebnisse einzelner Prüfungsphasen protokollieren.

Zur Erfassung der Notizen kann ein eigener Vordruck oder die „Mustervorlage für Notizen“ (Bewertungsunterlagen Blatt 4 – Rückseite) verwendet werden.

3.6 Gesamtbewertungsbogen „Praktische Aufgabe“

Die Ergebnisse der Felder 1 bis 4 auf dem Bewertungsbogen (Blatt 2) sind in die entsprechenden Felder des Gesamtbewertungsbogens „Praktische Aufgabe“ (Blatt 3) zu übertragen und mit dem Gewichtungsfaktor zu multiplizieren. Die Zwischenergebnisse der Phasen sind zu addieren und bilden das Ergebnis des Prüfungsbereichs „Praktische Aufgabe“.

3.7 Bewertung der Leistungen

Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen empfiehlt der PAL-Fachausschuss die folgenden Bewertungsschlüssel:

- Objektiv bewertbar: 10 oder 0 Punkte
- Subjektiv bewertbar: 10 bis 0 Punkte (10-9-8-7-6-5-4-3-2-1-0 Punkte)

Treten bei Ergebnisberechnungen Dezimalergebnisse auf, sind diese mit zwei Nachkommastellen kaufmännisch gerundet einzutragen.

Auf Basis von § 24 Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BiBB) vom März 2007 sind die Prüfungsleistungen wie folgt zu bewerten:

10	Eine den Anforderungen in besonderem Maße entsprechende Leistung
9	Eine den Anforderungen voll entsprechende Leistung
8	Eine den Anforderungen im Allgemeinen entsprechende Leistung
7	
6	Eine Leistung, die zwar Mängel aufweist, aber den Anforderungen noch entspricht
5	
4	Eine Leistung, die den Anforderungen nicht entspricht, jedoch erkennen lässt, dass Grundkenntnisse vorhanden sind
3	
2	Eine Leistung, die den Anforderungen nicht entspricht und bei der selbst Grundkenntnisse fehlen oder keine Prüfungsleistung erbracht
1	
0	

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 1
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Durchführung der praktischen Aufgabe Allgemeine Informationen	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

1 Allgemein

Die Blätter 1 bis 9 enthalten alle Informationen, die für die Durchführung der praktischen Aufgabe in ihren Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle notwendig sind.

Der Änderungsauftrag besteht aus folgenden Aufgaben:

- Erweiterung des SPS-Grundprogramms entsprechend dem Änderungsauftrag
- Sichtkontrolle der Sortieranlage
- Inbetriebnahme des erweiterten steuerungstechnischen Teils der Sortieranlage anhand des eigenen geplanten und erstellten SPS-Programms, ggf. Fehler beseitigen und das Ergebnis dokumentieren

2 Vorgabezeit: 6 h

3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling zusätzlich zu dem Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb, Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“ und den Standard-Bereitstellungsunterlagen benötigt:

- Blatt 1 Allgemeine Informationen
- Blatt 2 Auftragsbeschreibung
- Blatt 3 Beschreibung der GRAFCET-Funktionen
- Blatt 4 GRAFCET-Funktionsbeschreibung
- Blatt 5 GRAFCET-Funktionsbeschreibung
- Blatt 6 GRAFCET-Funktionsbeschreibung
- Blatt 7 Arbeitsplan/Änderungsauftrag
- Blatt 8 Sichtkontrolle Anlage
- Blatt 9 Selbstkontrolle/Inbetriebnahme

4 Durchführung der praktischen Aufgabe

Informationsphase

Sie sollen in der Informationsphase zeigen, dass Sie sich in die Unterlagen einarbeiten und Informationen entnehmen und übertragen können.

Planungsphase

Sie sollen in der Planungsphase zeigen, dass Sie

- einen Arbeitsplan mit den notwendigen Arbeitsschritten aus den Vorgaben des Änderungsauftrags erstellen können (Blatt 7).
- die Programmänderungen der SPS-Steuerung und die dazugehörigen Änderungen der Unterlagen, wie nachfolgend beschrieben, selbstständig und fachgerecht planen können.

Sie haben die Möglichkeit, Ihre Programmänderung direkt in das SPS-System einzugeben.

Änderungen bzw. Ergänzungen sind mit Bleistift in die Schaltungsunterlagen des Hefts „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb, Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“ einzutragen.

Bitte Rückseite beachten!

Durchführungsphase

Sie sollen in der Durchführungsphase nachweisen, dass Sie eine Automatisierungsanlage anhand Ihrer Programmierung in Betrieb nehmen und notwendige Einstell- und Messarbeiten durchführen können.

Sie haben die Möglichkeit, bei fehlerhafter Planung oder fehlerhafter Übernahme des SPS-Programms diese Fehler zu beseitigen. Dies kann direkt bei der Inbetriebnahme, also am Inbetriebnahmeplatz geschehen.

Entscheidend ist die Übergabe einer funktionstüchtigen Sortieranlage an den Prüfungsausschuss.

Das SPS-Programm ist für Dokumentationszwecke auf dem vorbereiteten Datenträger zu sichern und als Papiausdruck dem Prüfungsausschuss zu übergeben. Beides ist jeweils mit Vor- und Familiennamen und Prüfungsnummer zu versehen.

Kontrollphase

Nach Fertigstellung der Sortieranlage erfolgt die Inbetriebnahme nach den DIN/VDE-Vorschriften.

Sie sollen in der Kontrollphase zeigen, dass Sie

- die Sichtkontrolle der Sortieranlage vornehmen können. (Blatt 8)
Führen Sie die Sichtkontrolle durch und entscheiden Sie für jeden Prüfpunkt, ob Mängelfreiheit vorliegt. Tragen Sie das Ergebnis in die entsprechenden Felder ein.
- die elektrische Steuerung in Betrieb nehmen und ggf. Fehler beseitigen können. (Blatt 9)
Prüfen Sie die Funktionen der Sortieranlage und dokumentieren Sie das Ergebnis durch Ankreuzen der Teilfunktionen.

ACHTUNG: Das Messen und Prüfen an spannungsführenden Teilen > 50 V ist nur unter Aufsicht des Prüfungsausschusses zulässig.

5 Abgabe

Kennzeichnen Sie alle Unterlagen mit Ihrem Vor- und Familiennamen sowie Ihrer Prüfungsnummer und überreichen Sie diese dem Prüfungsausschuss.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 2
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Durchführung der praktischen Aufgabe Auftragsbeschreibung	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Änderung im Handbetrieb:

Übernommene Ziffer	Funktion -S7	Funktion -S8	Funktion -P7	Funktion -P8
3	-M10 ausfahren	-M10 einfahren	leuchtet, wenn -M10 ausgefahren	leuchtet, wenn -M10 eingefahren

Geänderter Ablauf im Automatikbetrieb

Wird ein Würfel auf die Zuführschiene (Rutsche links) gelegt, betätigt dieser -B1. Nach einer Verweilzeit von 1 s fährt -M4 ein und der Würfel rutscht auf das Transportband.

2 s nachdem der Würfel -B1 verlassen hat, fährt -M4 wieder aus und blockiert die Zuführschiene. Der Motor -M1 wird im langsamen Rechtslauf eingeschaltet, sobald -B8 betätigt wird.

-M1 wird ausgeschaltet, wenn -B4 durch den Würfel betätigt wird.

Ist durch -B3 und -B4 ein Kunststoffwürfel detektiert worden und Magazin 1 sowie Magazin 2 sind leer oder vollständig gefüllt, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im schnellen Rechtslauf eingeschaltet und der Würfel ins Magazin 3 transportiert. Sobald -B6 betätigt worden ist, wird -M1 ausgeschaltet und der Zähler Z3 für Magazin 3 wird um 1 erhöht. Der Zyklus kann nun von Neuem gestartet werden.

Ist durch -B3 und -B4 ein Kunststoffwürfel detektiert worden und das Magazin 1 ist schon mit einem Metallwürfel befüllt, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im langsamen Linkslauf eingeschaltet. Hat der Würfel -B2 erreicht, wird -M1 ausgeschaltet und -M7 fährt nach 1 s aus (-B10 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 1. Der Zähler Z1 für Magazin 1 wird um 1 erhöht. Sobald -M7 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.

Ist durch -B3 und -B4 ein Kunststoffwürfel detektiert worden, das Magazin 1 ist vollständig gefüllt und das Magazin 2 ist schon mit einem Metallwürfel befüllt, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im langsamen Rechtslauf eingeschaltet. Hat der Würfel -B5 erreicht, wird -M1 ausgeschaltet und -M10 fährt nach 1 s aus (-B12 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 2. Der Zähler Z2 für Magazin 2 wird um 1 erhöht.

Sobald -M7 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.

Ist durch -B3 und -B4 ein Metallwürfel detektiert worden und Magazin 1 sowie Magazin 2 sind noch leer, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im langsamen Linkslauf eingeschaltet. Das Magazin 1 hat somit immer Priorität.

Hat der Würfel -B2 erreicht, wird -M1 ausgeschaltet und -M7 fährt nach 1 s aus (-B10 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 1. Der Zähler Z1 für Magazin 1 wird um 1 erhöht und -M7 fährt ein.

Ist durch -B3 und -B4 ein Metallwürfel detektiert worden, das Magazin 1 enthält einen Metallwürfel und das Magazin 2 ist noch leer, wird nach einer Verweilzeit von 2 s -M1 im langsamen Rechtslauf eingeschaltet. Hat der Würfel -B5 erreicht, wird -M1 ausgeschaltet und -M10 fährt nach 1 s aus (-B12 betätigt) und schiebt den Würfel in Magazin 2. Der Zähler Z2 für Magazin 2 wird um 1 erhöht und -M10 fährt ein.

Wurde soeben ein Metallwürfel einsortiert und das Magazin 3 enthält mindestens einen Kunststoffwürfel, muss nun von Hand ein Kunststoffwürfel auf die rechte Rutsche gelegt werden. Wurde durch -B6 ein Würfel erkannt, blinkt -P6 mit einer Frequenz von 2 Hz und signalisiert damit die Möglichkeit des Fortführens des Zyklus. Der Zähler Z3 des Magazins 3 wird um 1 verringert.

Wurde -S6 betätigt, wird nach einer Verweilzeit von 3 s der Bandlauf im langsamen Linkslauf gestartet. Je nachdem, ob zuvor Magazin 1 oder Magazin 2 mit einem Metallwürfel befüllt wurde, wird nun der Kunststoffwürfel in das besagte Magazin geschoben. Der Zähler des Magazins wird um 1 erhöht. Sobald die Kolbenstange des Zylinder wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.

Bitte Rückseite beachten!

Sollten 3 Metallwürfel einsortiert worden sein, stoppt der Zyklus automatisch bei -B4.
-P11 blinkt und signalisiert damit einen Füllstandsfehler. Der Automatikbetrieb wird damit gestoppt.

Sollte das Magazin 3 vollständig gefüllt sein, stoppt der Zyklus bei -B4.
-P10 blinkt und signalisiert damit einen Füllstandsfehler. Der Automatikbetrieb wird damit gestoppt.

Wurden die Würfel aus den Magazinen und vom Band entfernt, können die Füllstandsfehler durch -S10 und -S11 quittiert werden und der Automatikzyklus kann von Neuem beginnen.

Werden während des Automatikbetriebs am BCD-Codierschalter die Zahlen 1 oder 3 ausgewählt, können die Füllstände der Magazine auf den 7-Segmentanzeigen angezeigt werden.

Ist am BCD-Codierschalter 1 ausgewählt und -S9 gedrückt worden, wird für 3 s auf -P21 der Füllstand für Magazin 1 angezeigt und auf -P22 der Füllstand für Magazin 2.

Ist am BCD-Codierschalter 3 ausgewählt und -S9 gedrückt worden, wird für 3 s auf -P22 der Füllstand für Magazin 3 angezeigt.

Nach 3 s werden die 7-Segmentanzeigen wieder dunkelgesteuert.

Beachten Sie die GRAFCET-Funktionsbeschreibung (Blatt 4, 5 und 6).

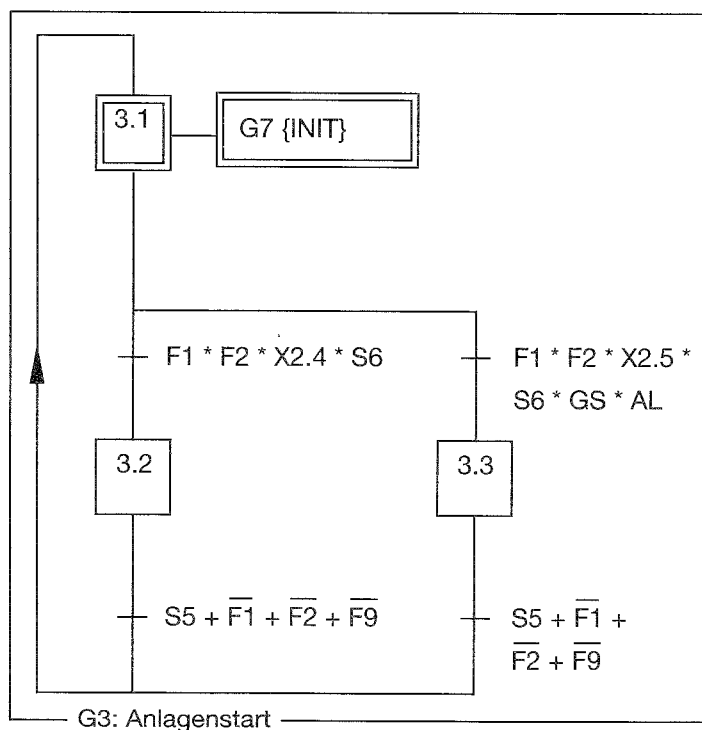
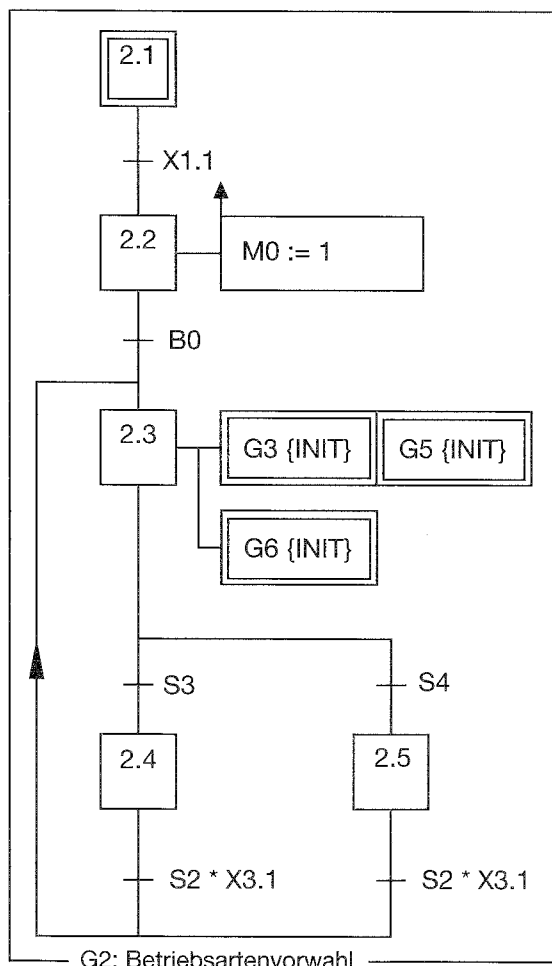
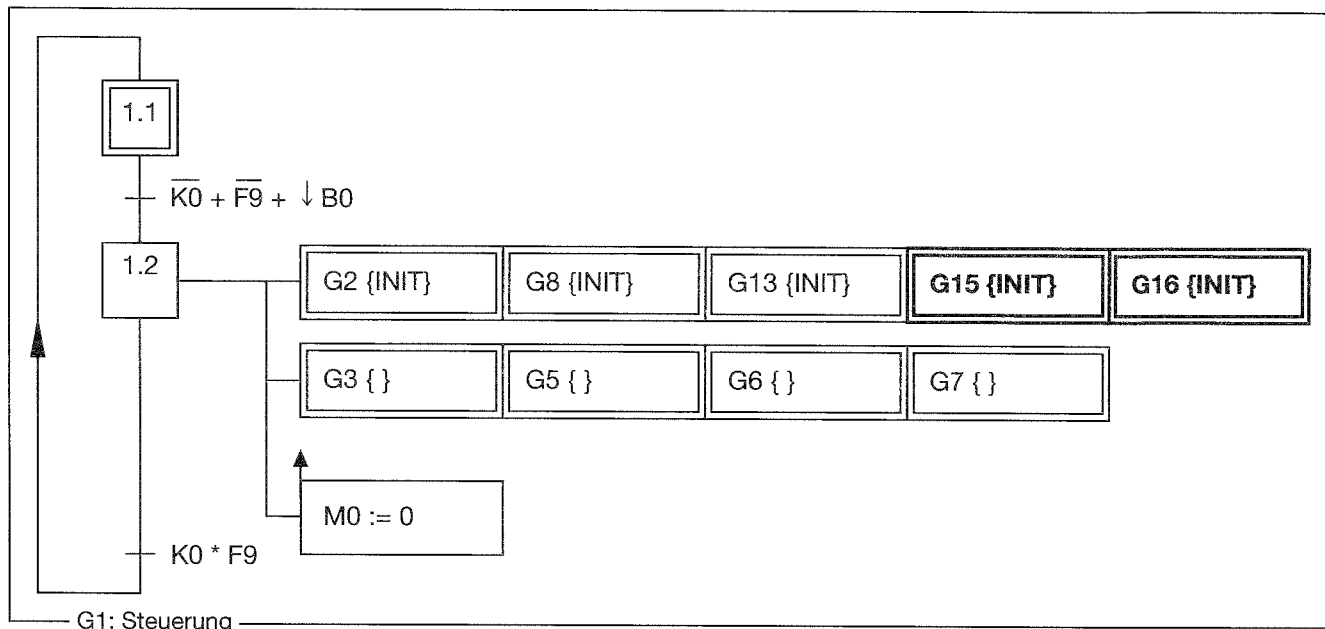
IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 3
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Durchführung der praktischen Aufgabe Beschreibung der GRAFCET-Funktionen	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Eingänge		Ausgänge	
B0	„Betriebsdruck i. O.“	M0	„Druckluft ein“ angesteuert
B1	„Teil auf Rutsche/Teil vor Zylinder -M4“ bedämpft	M4_0	„Zylinder -M4 einfahren“ angesteuert
B2	„Teil vor Zylinder -M7“ bedämpft	M4_1	„Zylinder -M4 ausfahren“ angesteuert
B3	„Kontrollpunkt Metall“ bedämpft	M7_0	„Zylinder -M7 einfahren“ angesteuert
B4	„Kontrollpunkt Kunststoff“ bedämpft	M7_1	„Zylinder -M7 ausfahren“ angesteuert
B5	„Teil vor Zylinder -M10“ bedämpft	M10_0	„Zylinder -M10 einfahren“ angesteuert
B6	„Endlage Magazin 3“ bedämpft	M10_1	„Zylinder -M10 ausfahren“ angesteuert
B7	„Zylinder -M4 eingefahren“ bedämpft	P3	„Handbetrieb“ leuchtet
B8	„Zylinder -M4 ausgefahren“ bedämpft	P4	„Automatikbetrieb“ leuchtet
B9	„Zylinder -M7 eingefahren“ bedämpft	P6	„Anlagenstart“ leuchtet
B10	„Zylinder -M7 ausgefahren“ bedämpft	P7	„Zylinder ausgefahren/Bandlauf links langsam“ leuchtet
B11	„Zylinder -M10 eingefahren“ bedämpft	P8	„Zylinder eingefahren/Bandlauf rechts langsam“ leuchtet
B12	„Zylinder -M10 ausgefahren“ bedämpft	P9	„Übernahme BCD“ leuchtet
F1	„Motorschutz langsam“ nicht ausgelöst	P10	„Füllstandsfehler Magazin 3“ leuchtet
F2	„Motorschutz schnell“ nicht ausgelöst	P11	„Füllstandsfehler Magazin 1/2“ leuchtet
F9	Bedienerschutz quittiert	P13	„Betriebsdruck i. O.“ leuchtet
K0	„Betriebsspannung“ EIN	P15	„Motorschutz ausgelöst“ leuchtet
S2	„Abwahl der Betriebsart“ betätigt	P16	„Grundstellung“ leuchtet
S3	„Handbetrieb“ betätigt	P21	Ausgabewert
S4	„Automatikbetrieb“ betätigt	P22	Ausgabewert
S5	„Anlagenstopp“ betätigt	Q1	„Bandlauf rechts langsam“ angesteuert
S6	„Anlagenstart/Restart“ betätigt	Q2	„Bandlauf links langsam“ angesteuert
S7	„Zylinder ausfahren/Bandlauf links langsam“ betätigt	Q3	„Bandlauf rechts schnell“ angesteuert
S8	„Zylinder einfahren/Bandlauf rechts langsam“ betätigt	Interne Variablen AL Anlage leer GS Grundstellung Z1 Zähler 1 Z2 Zähler 2 Z3 Zähler 3	
S9	„Übernahme BCD“ betätigt		
S10	„Füllstandsfehler Magazin 3 quittieren“ betätigt		
S11	„Füllstandsfehler Magazin 1/2 quittieren“ betätigt		
S12	„Quittierung Anlage leergefahren“ betätigt		
S21	Eingabewert	Z3	Zähler 3

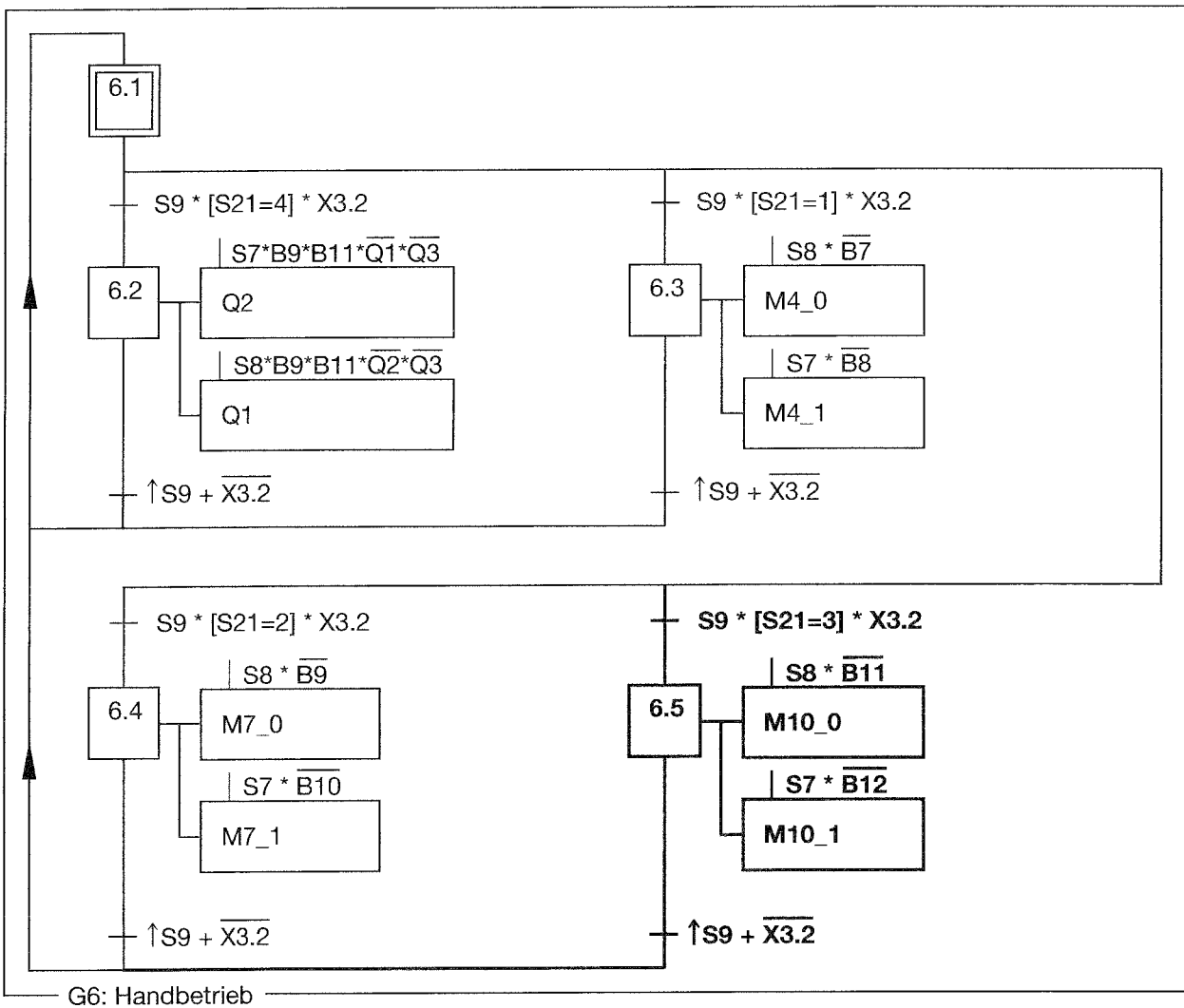
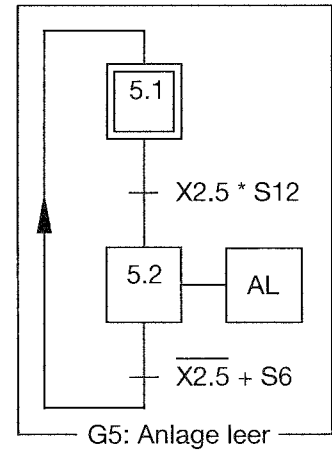
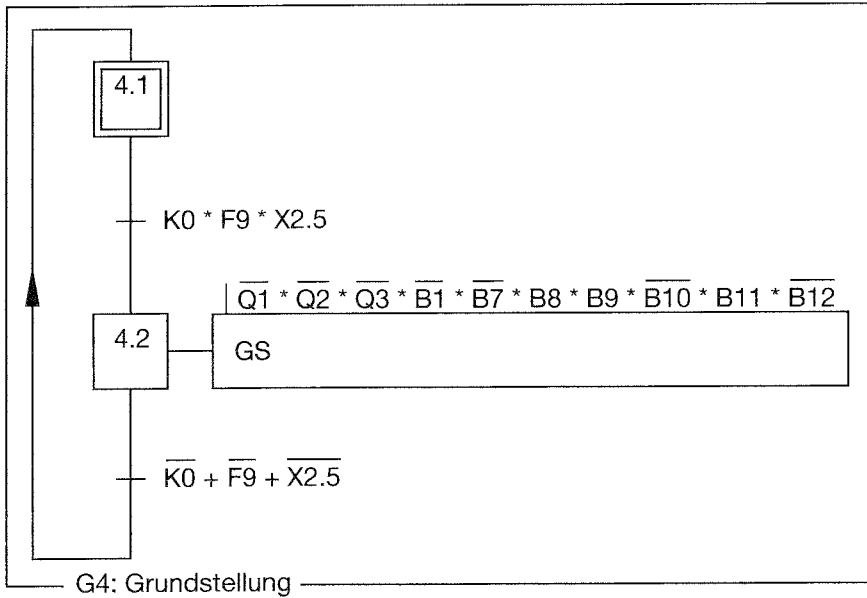
IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 4
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Durchführung der praktischen Aufgabe GRAFCET-Funktionsbeschreibung	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Achtung: Bei den GRAFCET-Funktionen der GRAFCET-Pläne sind die von NO/NC abhängigen Signalzustände *nicht* berücksichtigt.

Beachten Sie für eine korrekte Interpretation die jeweilige Beschreibung der GRAFCET-Funktion (siehe Blatt 3).



Bitte Rückseite beachten!



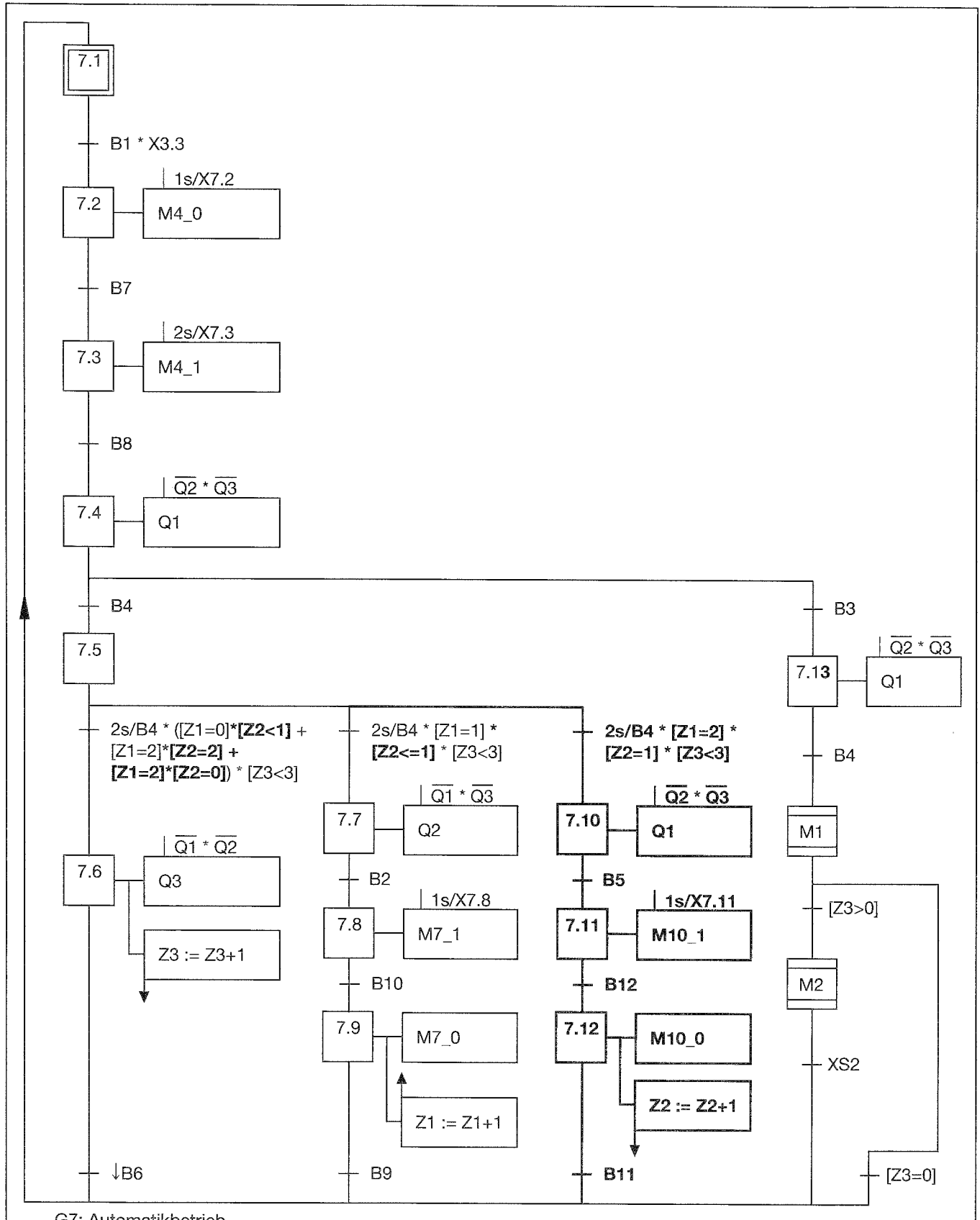
Arbeitsauftrag

Durchführung der praktischen Aufgabe

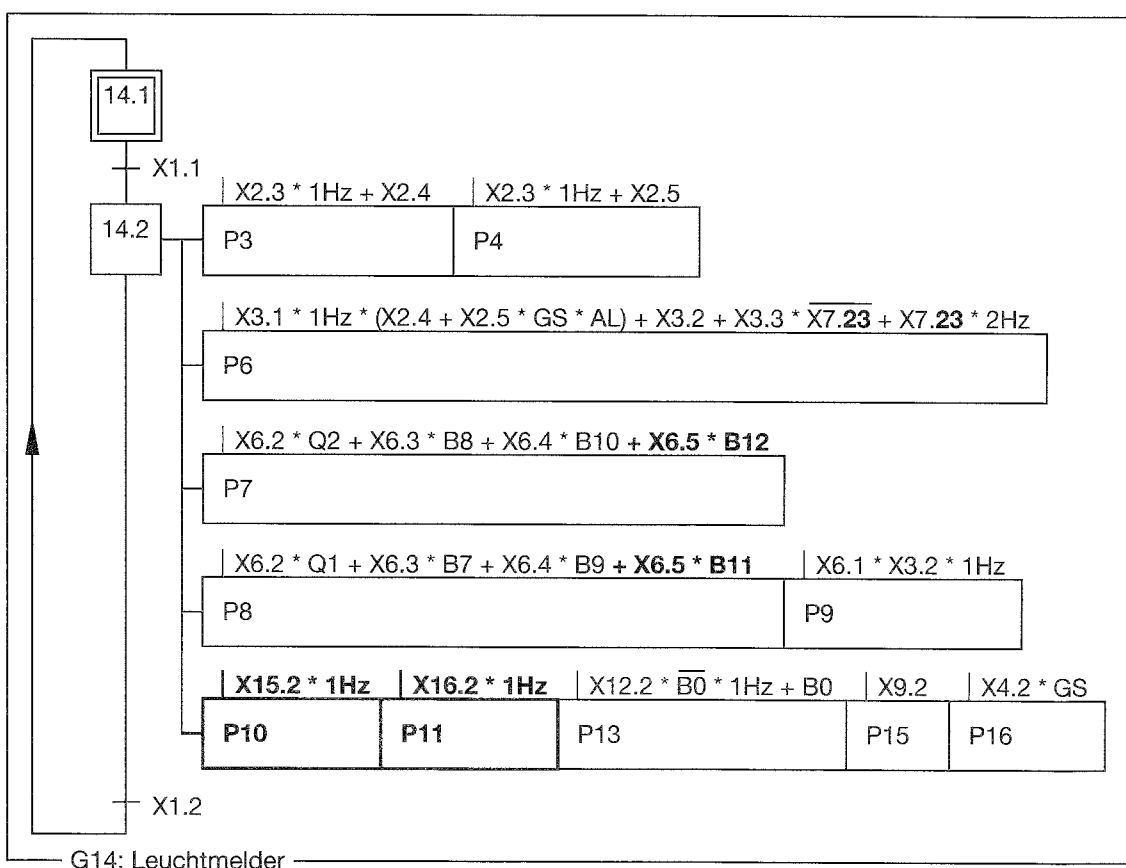
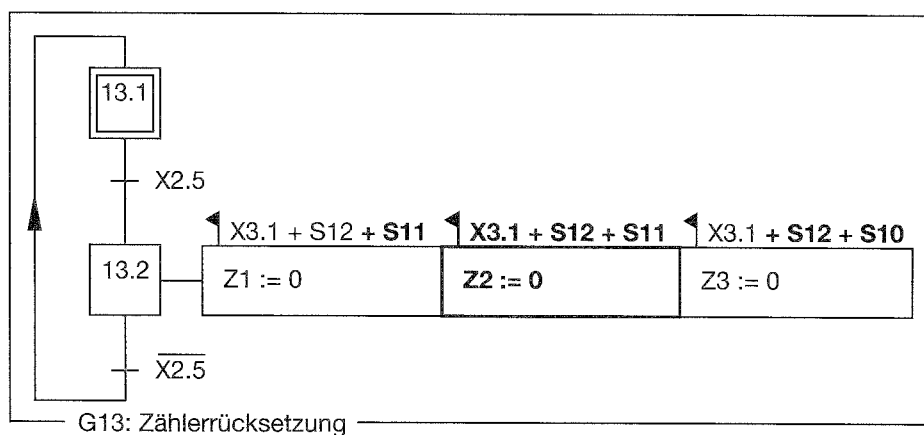
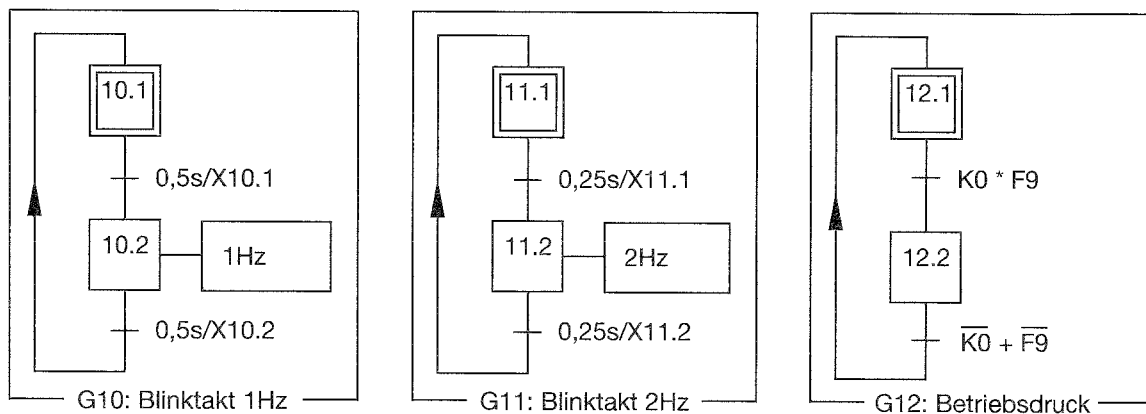
GRAFCET-Funktionsbeschreibung

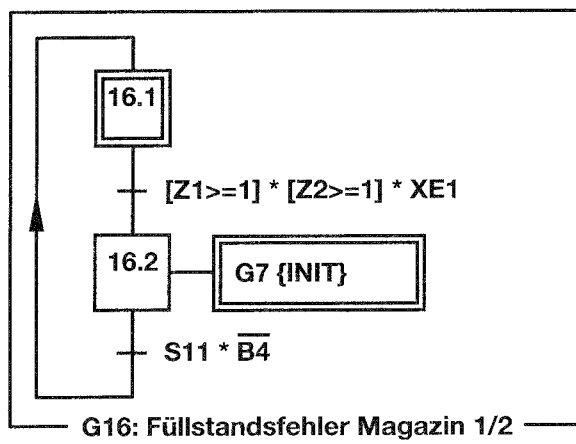
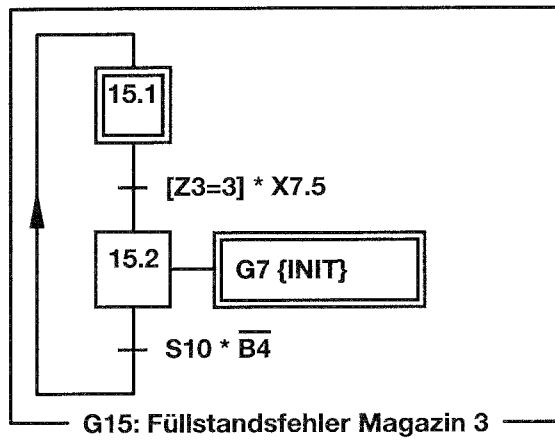
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

EG
1/4



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 6
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Durchführung der praktischen Aufgabe GRAFCET-Funktionsbeschreibung	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4





IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 7
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Durchführung der praktischen Aufgabe Arbeitsplan/Änderungsauftrag	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Tragen Sie in dieses Formblatt die wesentlichsten Arbeitsschritte des Änderungsauftrags ein. Beschreiben Sie stichwortartig die Aufgaben in den Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle.

Lfd. Nr.	Arbeitsschritte/Änderungsauftrag in den Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle
1	<ul style="list-style-type: none"> • Information

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 8
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Durchführung der praktischen Aufgabe Sichtkontrolle Anlage	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Auswahl		Bezeichnung				Bewertung	
IHK	PA ¹⁾					0 bis 10 Punkte	
X		Anlage:					
X		Typenbezeichnung: —			Hersteller:		
X		Netzspannung:			Baujahr:		
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung		
			Änderungsprüfung		Instandsetzungsprüfung		
Prüfung nach:		DIN VDE 0100-600		X	i.O.	nicht i.O.	
Sichtkontrolle		DIN VDE 0113		X			
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein.					
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller.					
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen.					
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag					
		Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer					
		Schutz gegen thermische Einflüsse					
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten					
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse					
X		Fachgerechte Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen					
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern					
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen					
X		Vorhandensein von Warnhinweisen					
		Kennzeichnung der Stromkreise					
X		Kennzeichnung aller Betriebsmittel					
X		Fachgerechte Leiterverbindung					
Ergebnis in den Bewertungsbogen, Tabelle Kontrolle (Ifd. Nr. 1) übertragen							

Datum

Prüfungsausschuss

¹⁾ Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 9
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Durchführung der praktischen Aufgabe Selbstkontrolle/Inbetriebnahme	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Sofern Sie in den vorherigen Arbeitsschritten keine Mängel festgestellt haben, prüfen Sie die Funktion der Sortieranlage.

ACHTUNG: Die Funktionskontrolle erfolgt unter Spannung. Die Arbeiten sind unter Aufsicht des Prüfungsausschusses durchzuführen.

Funktionstabelle				Notiz Prüfer/-in 0 oder 10 Punkte
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfung: Funktion gegeben		
		Ja	Nein	
1	Die Anlage wird über -Q0 sowie -S1 eingeschaltet. -P1 geht in Dauerlicht. Die Anlage kann jederzeit mit -S0 ausgeschaltet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Mit -S14 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. -P14 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Bei vorhandenem Betriebsdruck leuchtet -P13; ist kein Betriebsdruck vorhanden, blinkt -P13 (1 Hz).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Solange keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde, blinken -P3 und -P4 mit einer Frequenz von 1 Hz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Handbetrieb				
5	Wird -S3 (Handbetrieb) betätigt, so leuchtet -P3 und -P4 erlischt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Nun blinkt -P6 (Anlagenstart) mit der Frequenz von 1 Hz und signalisiert damit, dass die Anlage über -S6 gestartet werden kann. Ist die Anlage gestartet, geht -P6 in Dauerlicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Ist noch keine am BCD-Codierschalter -S21 eingestellte Ziffer (1 bis 4) durch Betätigen von -S9 übernommen worden, blinkt -P9 mit der Frequenz von 1 Hz und -P21/-P22 ist dunkel. Sobald eine Ziffer übernommen wurde, erlischt -P9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Ist -S21 auf 1 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 1 an. -M4 fährt bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 ein. Ist -M4 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M4 eingefahren, leuchtet -P8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Ist -S21 auf 2 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 2 an. -M7 fährt bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 ein. Ist -M7 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M7 eingefahren, leuchtet -P8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Ist -S21 auf 3 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 3 an. -M10 fährt bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 ein. Ist -M10 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M10 eingefahren, leuchtet -P8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Ist -S21 auf 4 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 4 an. Sind -M7 und -M10 eingefahren, wird der „Bandlauf links langsam“ bei Betätigung von -S7 (-P7 leuchtet) und der „Bandlauf rechts langsam“ bei Betätigung von -S8 (-P8 leuchtet) im Tipbetrieb eingeschaltet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Die Abwahl der Betriebsarten über -S2 kann nur erfolgen, wenn zuvor die Anlage durch Betätigen von -S5 gestoppt worden ist. -P3 und -P4 blinken. Wenn der Handbetrieb gestoppt ist, wird die Anzeige -P21/-P22 dunkelgesteuert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Automatikbetrieb				
13	Die Vorwahl des Automatikbetriebs erfolgt über -S4 (-P3 erlischt, -P4 leuchtet).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Wenn die Anlage in Grundstellung ist (-M4 ausgefahren, -M7 und -M10 eingefahren, Bandlauf „aus“, -B1 nicht betätigt) leuchtet -P16. Wird nun -S12 betätigt, blinkt -P6 mit einer Frequenz von 1 Hz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Ist der Automatikbetrieb mit -S6 gestartet worden (-P6 leuchtet) und hat -B1 einen Würfel erkannt, fährt -M4 nach 1 s ein und der Würfel rutscht auf das Band.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Nach 2 s fährt -M4 wieder aus und der „Bandlauf rechts langsam“ wird eingeschaltet, bis -B4 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Haben -B3 und -B4 einen Metallwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit und leerem Magazin 1 und Magazin 2 der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Funktionstabelle				Notiz Prüfer/-in 0 oder 10 Punkte
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfling: Funktion gegeben		
		Ja	Nein	
18	Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Metallwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler Z1 wird um 1 erhöht.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	Haben -B3 und -B4 einen Kunststoffwürfel detektiert, ist Magazin 1 schon mit einem Metallwürfel befüllt und Magazin 2 noch leer, wird nach einer Wartezeit von 2 s der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler Z1 wird um 1 erhöht.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	Haben -B3 und -B4 einen Metallwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit, vollem Magazin 1 und leerem Magazin 2 der „Bandlauf rechts langsam“ eingeschaltet, bis -B5 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	Nach 1 s fährt -M10 aus und schiebt den Metallwürfel in Magazin 2. -M10 fährt wieder ein. (Zähler Z2 wird um 1 erhöht.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	Haben -B3 und -B4 einen Kunststoffwürfel detektiert, ist Magazin 1 voll und Magazin 2 mit einem Metallwürfel befüllt, wird nach einer Wartezeit von 2 s der „Bandlauf rechts langsam“ eingeschaltet, bis -B5 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	Nach 1 s fährt -M10 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 2. -M10 fährt wieder ein. (Zähler Z2 wird um 1 erhöht.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	Haben -B3 und -B4 einen Kunststoffwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit und vollem Magazin 1 und Magazin 2 (Z1=2 und Z2=2) der „Bandlauf rechts schnell“ eingeschaltet. Betätigt der Kunststoffwürfel -B6 (negative Flanke), wird der Bandlauf ausgeschaltet. (Zähler Z3 wird um 1 erhöht.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anmerkung zum Sensor -B6 in der Funktionsbeschreibung (Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb, Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“, Seite 24) beachten. Magazin 1 und Magazin 2 leeren und Metallwürfel einsortieren.				
26	Sollte nun, nachdem ein Metallwürfel einsortiert wurde, der Zähler für den Kunststoffspeicher $Z3 > 0$ sein, muss nun ein Kunststoffwürfel aus Magazin 3 von Hand auf die Rutsche rechts gelegt werden. (Zähler Z3 wird um 1 verringert.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	Nun blinkt -P6 nach der Betätigung von -B6 mit einer Frequenz von 2 Hz und signalisiert somit die Möglichkeit des Fortsetzens des Automatikbetriebs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	Nach Betätigen von -S6 wird nach einer Wartezeit von 3 s der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 oder -B5 betätigt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	Sollte $Z1=1$ und $Z2=0$ sein, fährt der Kunststoffwürfel bis -B2. Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler Z1 wird um 1 erhöht.) Sobald -M7 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30	Sollte $Z1=2$ und $Z2=1$ sein, fährt der Kunststoffwürfel bis -B5. Nach 1 s fährt -M10 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 2. -M10 fährt wieder ein. (Zähler Z2 wird um 1 erhöht.) Sobald -M10 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31	Der jeweilige Füllstand der Magazine 1, 2 und 3 kann durch -S21 (Ziffer 1 oder 3) und -S9 für 3 s von -P21 bzw. -P22 angezeigt werden. Danach wird die Anzeige dunkelgesteuert. Sobald der Automatikbetrieb gestoppt wird oder -S12 betätigt wird, werden die Zähler für die Magazine (Z1, Z2 und Z3) zurückgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
32	Kommt es während des Automatikbetriebs zu einem Füllstandsfehler (Magazin 1, Magazin 2 oder Magazin 3 „Überfüllung“), wird der Automatikbetrieb zurückgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
33	Wenn in Magazin 1 und Magazin 2 schon jeweils 1 Metallwürfel einsortiert wurde und ein weiterer Metallwürfel vor -B4 liegt, wird ein Füllstandsfehler von -P11 angezeigt. Dieser kann durch -S11 quittiert werden, sobald die Würfel aus Magazin 1, Magazin 2 und vom Band entfernt wurden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
34	Ist Magazin 3 vollständig gefüllt (3 Würfel) und ein weiterer Kunststoffwürfel liegt vor -B4, wird ein Füllstandsfehler von -P10 angezeigt. Sobald das Magazin geleert und der Würfel vor -B4 entfernt wurde, kann dieser Fehler durch -S10 quittiert werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zwischenergebnis max. 340 Punkte				
Divisor				34
Ergebnis				

Ergebnis in den Bewertungsbogen,
Tabelle **Kontrolle** (lfd. Nr. 3) übertragen

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 1
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Bewertungsbogen Funktionskontrolle/Inbetriebnahme	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Funktionstabelle		Vorbereitung	Durchführung
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Notiz Prüfer/-in 0 bis 10 Punkte	
1	Die Anlage wird über -Q0 sowie -S1 eingeschaltet. -P1 geht in Dauerlicht. Die Anlage kann jederzeit mit -S0 ausgeschaltet werden.		
2	Mit -S14 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. -P14 erlischt.		
3	Bei vorhandenem Betriebsdruck leuchtet -P13; ist kein Betriebsdruck vorhanden, blinkt -P13 (1 Hz).		
4	Solange keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde, blinken -P3 und -P4 mit einer Frequenz von 1 Hz.		
Handbetrieb			
5	Wird -S3 (Handbetrieb) betätigt, so leuchtet -P3 und -P4 erlischt.		
6	Nun blinkt -P6 (Anlagenstart) mit der Frequenz von 1 Hz und signalisiert damit, dass die Anlage über -S6 gestartet werden kann. Ist die Anlage gestartet, geht -P6 in Dauerlicht.		
7	Ist noch keine am BCD-Codierschalter -S21 eingestellte Ziffer (1 bis 4) durch Betätigen von -S9 übernommen worden, blinkt -P9 mit der Frequenz von 1 Hz und -P21/-P22 ist dunkel. Sobald eine Ziffer übernommen wurde, erlischt -P9.		
8	Ist -S21 auf 1 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 1 an. -M4 fährt bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 ein. Ist -M4 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M4 eingefahren, leuchtet -P8.		
9	Ist -S21 auf 2 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 2 an. -M7 fährt bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 ein. Ist -M7 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M7 eingefahren, leuchtet -P8.		
10	Ist -S21 auf 3 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 3 an. -M10 fährt bei Betätigung von -S7 aus und bei Betätigung von -S8 ein. Ist -M10 ausgefahren, leuchtet -P7; ist -M10 eingefahren, leuchtet -P8.		
11	Ist -S21 auf 4 gestellt und -S9 betätigt worden, zeigt -P22 4 an. Sind -M7 und -M10 eingefahren, wird der „Bandlauf links langsam“ bei Betätigung von -S7 (-P7 leuchtet) und der „Bandlauf rechts langsam“ bei Betätigung von -S8 (-P8 leuchtet) im Tipbetrieb eingeschaltet.		
12	Die Abwahl der Betriebsarten über -S2 kann nur erfolgen, wenn zuvor die Anlage durch Betätigen von -S5 gestoppt worden ist. -P3 und -P4 blinken. Wenn der Handbetrieb gestoppt ist, wird die Anzeige -P21/-P22 dunkelgesteuert.		
Automatikbetrieb			
13	Die Vorwahl des Automatikbetriebs erfolgt über -S4 (-P3 erlischt, -P4 leuchtet).		
14	Wenn die Anlage in Grundstellung ist (-M4 ausgefahren, -M7 und -M10 eingefahren, Bandlauf „aus“, -B1 nicht betätigt) leuchtet -P16. Wird nun -S12 betätigt, blinkt -P6 mit einer Frequenz von 1 Hz.		
15	Ist der Automatikbetrieb mit -S6 gestartet worden (-P6 leuchtet) und hat -B1 einen Würfel erkannt, fährt -M4 nach 1 s ein und der Würfel rutscht auf das Band.		
16	Nach 2 s fährt -M4 wieder aus und der „Bandlauf rechts langsam“ wird eingeschaltet, bis -B4 betätigt wird.		
17	Haben -B3 und -B4 einen Metallwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit und leerem Magazin 1 und Magazin 2 der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 betätigt wird.		
18	Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Metallwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler Z1 wird um 1 erhöht.)		
19	Haben -B3 und -B4 einen Kunststoffwürfel detektiert, ist Magazin 1 schon mit einem Metallwürfel befüllt und Magazin 2 noch leer, wird nach einer Wartezeit von 2 s der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 betätigt wird.		

Bitte Rückseite beachten!

Funktionstabelle		Vorbereitung	Durchführung
Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Notiz Prüfer/-in 0 bis 10 Punkte	
20	Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler Z1 wird um 1 erhöht.)		
21	Haben -B3 und -B4 einen Metallwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit, vollem Magazin 1 und leerem Magazin 2 der „Bandlauf rechts langsam“ eingeschaltet, bis -B5 betätigt wird.		
22	Nach 1 s fährt -M10 aus und schiebt den Metallwürfel in Magazin 2. -M10 fährt wieder ein. (Zähler Z2 wird um 1 erhöht.)		
23	Haben -B3 und -B4 einen Kunststoffwürfel detektiert, ist Magazin 1 voll und Magazin 2 mit einem Metallwürfel befüllt, wird nach einer Wartezeit von 2 s der „Bandlauf rechts langsam“ eingeschaltet, bis -B5 betätigt wird.		
24	Nach 1 s fährt -M10 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 2. -M10 fährt wieder ein. (Zähler Z2 wird um 1 erhöht.)		
25	Haben -B3 und -B4 einen Kunststoffwürfel detektiert, wird nach 2 s Wartezeit und vollem Magazin 1 und Magazin 2 (Z1=2 und Z2=2) der „Bandlauf rechts schnell“ eingeschaltet. Betätigt der Kunststoffwürfel -B6 (negative Flanke), wird der Bandlauf ausgeschaltet. (Zähler Z3 wird um 1 erhöht.)		
Anmerkung zum Sensor -B6 in der Funktionsbeschreibung (Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb, Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“, Seite 24) beachten. Magazin 1 und Magazin 2 leeren und Metallwürfel einsortieren.			
26	Sollte nun, nachdem ein Metallwürfel einsortiert wurde, der Zähler für den Kunststoffspeicher Z3>0 sein, muss nun ein Kunststoffwürfel aus Magazin 3 von Hand auf die Rutsche rechts gelegt werden. (Zähler Z3 wird um 1 verringert.)		
27	Nun blinkt -P6 nach der Betätigung von -B6 mit einer Frequenz von 2 Hz und signalisiert somit die Möglichkeit des Fortsetzens des Automatikbetriebs.		
28	Nach Betätigen von -S6 wird nach einer Wartezeit von 3 s der „Bandlauf links langsam“ eingeschaltet, bis -B2 oder -B5 betätigt wird.		
29	Sollte Z1=1 und Z2=0 sein, fährt der Kunststoffwürfel bis -B2. Nach 1 s fährt -M7 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 1. -M7 fährt wieder ein. (Zähler Z1 wird um 1 erhöht.) Sobald -M7 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.		
30	Sollte Z1=2 und Z2=1 sein, fährt der Kunststoffwürfel bis -B5. Nach 1 s fährt -M10 aus und schiebt den Kunststoffwürfel in Magazin 2. -M10 fährt wieder ein. (Zähler Z2 wird um 1 erhöht.) Sobald -M10 wieder eingefahren ist, kann der Zyklus von Neuem gestartet werden.		
31	Der jeweilige Füllstand der Magazine 1, 2 und 3 kann durch -S21 (Ziffer 1 oder 3) und -S9 für 3 s von -P21 bzw. -P22 angezeigt werden. Danach wird die Anzeige dunkelgesteuert. Sobald der Automatikbetrieb gestoppt wird oder -S12 betätigt wird, werden die Zähler für die Magazine (Z1, Z2 und Z3) zurückgesetzt.		
32	Kommt es während des Automatikbetriebs zu einem Füllstandsfehler (Magazin 1, Magazin 2 oder Magazin 3 „Überfüllung“), wird der Automatikbetrieb zurückgesetzt.		
33	Wenn in Magazin 1 und Magazin 2 schon jeweils 1 Metallwürfel einsortiert wurde und ein weiterer Metallwürfel vor -B4 liegt, wird ein Füllstandsfehler von -P11 angezeigt. Dieser kann durch -S11 quittiert werden, sobald die Würfel aus Magazin 1, Magazin 2 und vom Band entfernt wurden.		
34	Ist Magazin 3 vollständig gefüllt (3 Würfel) und ein weiterer Kunststoffwürfel liegt vor -B4, wird ein Füllstandsfehler von -P10 angezeigt. Sobald das Magazin geleert und der Würfel vor -B4 entfernt wurde, kann dieser Fehler durch -S10 quittiert werden.		
Zwischenergebnis max. 180 bzw. 160 Punkte			
Divisoren		18	16
Ergebnisse			

Ergebnis in den Bewertungsbogen,
Tabelle **Durchführung** (lfd. Nr. 4) übertragen

Ergebnis in den Bewertungsbogen,
Tabelle **Durchführung** (lfd. Nr. 5) übertragen

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 2
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Bewertungsbogen	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Lfd. Nr.	Information <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsaufträge analysieren - Informationen beschaffen - Technische und organisatorische Schnittstellen klären - Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen 	Instrumente ⁴⁾			Punkte 10 bis 0	Gewichtung		Σ Punkte
		AU	FG	B		2)		
1	Erkennen der notwendigen Änderungen und Ergänzungen (Aufgabenbeschreibung)					× 3		
2	Notwendigkeit und Nutzen des Technologischeschemas als Informationsträger					× 3		
3	Nutzung des GRAFCET als Umsetzungshilfe für die Programmierung					× 4		
4 ¹⁾								
5 ¹⁾								

Summe³⁾ = 10

Ergebnis der Information
(100 bis 0 Punkte)

Feld 1

Lfd. Nr.	Planung <ul style="list-style-type: none"> - Auftragsabläufe planen und abstimmen - Teilaufgaben festlegen - Planungsunterlagen erstellen - Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort berücksichtigen 	Instrumente ⁴⁾			Punkte 10 bis 0	Gewichtung		Σ Punkte
		AU	FG	B		2)		
1	Arbeitsplan Vorbereitung (Bereitstellungsunterlagen, Seite 37)					× 1		
2	Vollständigkeit der Ergänzungen in den Bereitstellungsunterlagen, Seiten 5, 9, 11, 14, 16, 18, 26, 27 und 28					× 1		
3	Arbeitsplan/Änderungsauftrag Durchführung (weißes Blatt 7)					× 3		
4	Plausibilität der Arbeitsabläufe, Organisation					× 4		
5	Klemmenbezeichnung am Buskoppler vollständig und richtig					× 1		
6 ¹⁾								
7 ¹⁾								
8 ¹⁾								

Summe³⁾ = 10

Ergebnis der Planung
(100 bis 0 Punkte)

Feld 2

Bitte Rückseite beachten!

Lfd. Nr.	Durchführung - Aufträge durchführen - Funktion und Sicherheit prüfen und dokumentieren - Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte beachten - Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch suchen	Instrumente ⁴⁾			Punkte 10 bis 0	Gewichtung		Σ Punkte
		AU	FG	B		2)		
1	Strukturiertes Arbeiten (evtl. Fehlersuche, Handling, Dokumentation)					× 1		
2	Sach- und fachgerechte Programmierung des selbst entwickelten SPS-Programms (Funktionsplan)					× 1		
3	Lösung entspricht der Vorgabe*					× 2		
4	Funktionskontrolle/Inbetriebnahme (Prüfer) (Bewertungsbogen – Blatt 1) Vorbereitung					× 1		
5	Funktionskontrolle/Inbetriebnahme (Prüfer) (Bewertungsbogen – Blatt 1) Durchführung					× 5		
6 ¹⁾								
7 ¹⁾								

Summe ³⁾ = 10

* Abwertung nur vornehmen, wenn Fehlfunktionen vorliegen, die bei der Inbetriebnahme nicht geprüft werden.

Ergebnis der Durchführung
(100 bis 0 Punkte)

Feld 3

Lfd. Nr.	Kontrolle - Produkte übergeben - Fachauskünfte erteilen - Abnahmeprotokolle anfertigen - Arbeitsergebnisse und Leistungen dokumentieren und bewerten - Leistungen abrechnen - Systemdaten und -unterlagen dokumentieren	Instrumente ⁴⁾			Punkte 10 bis 0	Gewichtung		Σ Punkte
		AU	FG	B		2)		
1	Sichtkontrollen fachgerecht durchgeführt (weißes Blatt 8)					× 2		
2	Messungen fachgerecht durchgeführt					× 1		
3	Selbstkontrolle/Inbetriebnahme (Prüfling) fachgerecht durchgeführt (weißes Blatt 9)					× 5		
4	Vollständige und richtige Dokumentation (Variablendeklaration, Bausteinliste etc.)					× 2		
5 ¹⁾								
6 ¹⁾								

Summe ³⁾ = 10

Ergebnis der Kontrolle
(100 bis 0 Punkte)

Feld 4

Die Ergebnisse der Felder 1 bis 4 sind in den Gesamtbewertungsbogen zu übertragen.

Datum

Prüfungsausschuss

1) Bewertungskriterien, die durch den Prüfungsausschuss hinzugefügt werden können.

2) Empfehlungen des Fachausschusses zur Gewichtung. Die Gewichtungen können durch den Prüfungsausschuss verändert werden. Werden weitere Bewertungskriterien hinzugefügt, müssen die Gewichtungen durch den Prüfungsausschuss angepasst ³⁾ werden.

3) Die Summe der Gewichtungen der einzelnen Bewertungskriterien muss in der Information, Planung, Durchführung und Kontrolle jeweils 10 ergeben.

4) Die grau hinterlegten Felder sind die Empfehlungen des Fachausschusses. Mindestens ein Instrument muss zur Anwendung kommen, es können jedoch prinzipiell auch alle drei Instrumente genutzt werden. Verwendete Instrumente sind anzukreuzen.

AU = aufgabenspezifische Unterlagen, FG = Fachgespräch, B = Beobachtung

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 3
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Gesamtbewertungsbogen Praktische Aufgabe	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Berechnung des Ergebnisses der praktischen Aufgabe

Lfd. Nr.	Teil der praktischen Aufgabe	Ergebnis-übertrag Punkte	Gewichtungs-faktor	Zwischen-ergebnis Punkte
1	Information	Feld 1	0,10	
2	Planung	Feld 2	0,25	
3	Durchführung	Feld 3	0,40	
4	Kontrolle	Feld 4	0,25	

Datum _____

Prüfungsausschuss _____

Ergebnis der
praktischen
Aufgabe

Summe

Diese Ergebnisse müssen
unbedingt auf ganze Zahlen
kaufmännisch gerundet in
die unten stehenden Felder
übertragen werden.

100 bis 92 Punkte = Note 1
 unter 92 bis 81 Punkte = Note 2
 unter 81 bis 67 Punkte = Note 3
 unter 67 bis 50 Punkte = Note 4
 unter 50 bis 30 Punkte = Note 5
 unter 30 bis 0 Punkte = Note 6

KA	PR-TER	IHK	BNR	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4
9 9 8	W 1 8		3 1 4 1				
1-3	4-6	7-8	9-12	13-15	16-18	19-21	22-24
				max. 100	max. 100	max. 100	max. 100

Die Ergebnisse bitte rechtsbündig
und ohne Dezimalstelle eintragen!

Bitte Rückseite beachten!

**Dieser Ablochbeleg muss spätestens am 28.02.2019
bei der Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart,
Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle (PAL),
Jägerstraße 30, 70174 Stuttgart, eingegangen sein.**

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2018/19	Vor- und Familienname:	Blatt 4
	Prüfungsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag Mustervorlage für Notizen	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	EG 1/4

Notizen zur Beobachtung

Auswahl		Bezeichnung	Bewertung 0 bis 10 Punkte			
IHK	PA ¹⁾					
X		Anlage:				
X		Typenbezeichnung: —		Hersteller:		
X		Netzspannung:		Baujahr:		
X		Grund der Prüfung:		Erstprüfung	Wiederholungsprüfung	
				Änderungsprüfung	Instandsetzungsprüfung	
Prüfung nach:		DIN VDE 0100-600		X	i.O.	nicht i.O.
Sichtkontrolle		DIN VDE 0113		X		
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein.				
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller.				
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen.				
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag				
		Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer				
		Schutz gegen thermische Einflüsse				
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten				
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse				
X		Fachgerechte Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen				
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern				
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen				
X		Vorhandensein von Warnhinweisen				
		Kennzeichnung der Stromkreise				
X		Kennzeichnung aller Betriebsmittel				
X		Fachgerechte Leiterverbindung				

¹⁾ Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

Ergebnis in den Bewertungsbogen,
Tabelle **Kontrolle** (Ifd. Nr. 1) übertragen

Bitte Rückseite beachten!

Notizen zum Fachgespräch:

Notizen zur Bewertung: